Capítulo II

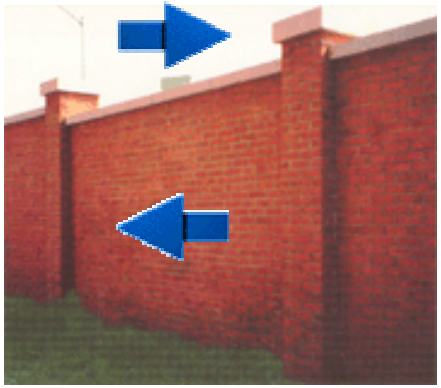
Detección de Intrusión

TIPOS DE DETECTORES

Estos detectores se pueden dividir en :

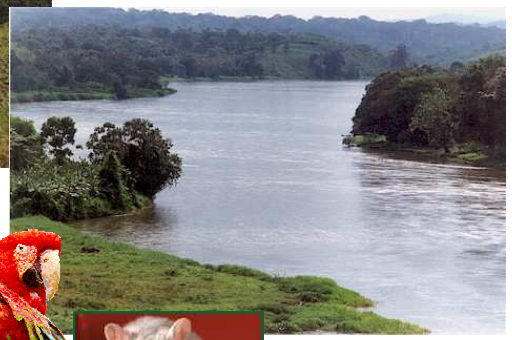
- Detectores para exterior
- Detectores para interior

Se hace esta discriminación por las condiciones ambientales que pueden afectarles.



TIPOS DE DETECTORES (Exteriores)

- Topografía:
  - Pendientes, cerros.
  - Canaletas, zanjas.
  - Lagos / ríos / canales / esteros.
  - Pantanos / agua superficial / temporal.
- Vegetación:
  - Subterránea.
  - Superficial.
- Vida silvestre:
  - Animales grandes.
  - Animales pequeños.
  - Animales madrigueros.
  - Pájaros e insectos.
- Ruidos de fondo:
  - Trafico.
  - Viento.
  - Fuentes sísmicas.
  - Interferencias electromagnéticas (iem)
- Clima y condiciones atmosféricas.
- Suelo y pavimento.



TIPOS DE DETECTORES (Interiores)

- Interferencia electromagnética.
  - Rayos.
  - Líneas de potencia.
  - Transmisión de radiofrecuencia.
  - Vehículos eléctricos, maquinaria.
  - Intercomunicadores y equipos de búsqueda.
- Ambiente de radiaciones nucleares.
- Ambiente acústico.
  - Fenómenos meteorológicos (truenos)
  - Equipos de ventilación, aire acondicionado y calefacción.
  - Maquinarias.
  - Equipos de TV
  - Fuentes externas (aviones, trenes, etc.).
- Ambientes térmicos.
- Efectos ópticos (difracción, refracción, reflexión).
- Efectos sísmicos (vibraciones)

TIPOS DE DETECTORES

1.- PROTECCION PERÍMETRO EXTERIOR

- Detectores asociados:
  - Detectores de vibración.
  - Detectores de impactos.
  - Cables tensados.
  - Interruptor de inclinación.
- Vallas electrónicas:
  - Barreras de microondas.
  - Campo e.

TIPOS DE DETECTORES

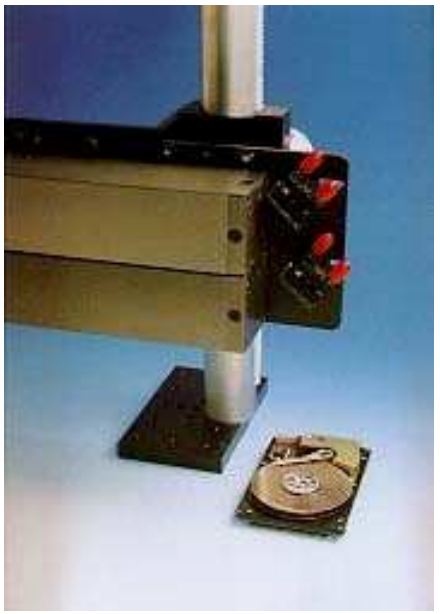
- Sensores de línea enterrados:
  - Sísmicos / magnéticos.
  - Sísmicos.
  - Magnéticos.
  - Cable coaxial con fuga.
  - Cable de presión (relleno con liquido)

- Haces infrarrojos.

TIPOS DE DETECTORES

2.- PROTECCION PERIMETRO INTERIOR

- Contactos de puertas y ventanas.
- Detectores de vidrio quebrado.
- Detectores de vibración.
- Alfombras de presión.
- Haces infrarroj



TIPOS DE DETECTORES

3.- BARRERAS DE PROTECCION ELECTRONICA

- Doppler de microondas.
- Doppler ultrasónico.
- Infrarrojo pasivo.

4.- PROTECCIÓN ELECTRÓNICA DE OBJETOS

- Proximidad por capacitancia.
- Vibración de bóvedas (sísmica)
- Contactos e interruptores.

TIPOS DE DETECTORES

5.- PULSADORES PARA ASALTOS

- Botones.
- Rieles en el piso.
- Clips para el dinero.
- Dispositivos inalámbricos personales y de protección.

6.- DETECTORES DE INCENDIO

- Detectores de humo: ionizacion, ópticos.
- Detectores de llama.
- Detectores de tasa de aumento de la temperatura.
- Detectores de temperatura máxima.
- Botones de alerta manual.

TIPOS DE DETECTORES

Peligros ambientales y otras variables	Ultrasonido	Infrarrojo	Microondas	Tecnología doble
Vibración	No hay problemas con procesamiento balanceado. Algunos problemas con proc. no balanceado.	Muy pocos problemas	Puede ser un problema serio	No hay problemas
Problema con el cambio de la temperatura afecta el alcance	Un poco	Algunos	Ninguno	No hay problemas
Problema con el cambio de la humedad afecta el alcance	Algunos	Ninguno	Ninguno	No hay problemas
Reflexión en el área de cobertura en grandes objetos metálicos	Muy poca	Ninguna, a menos que el metal esté muy pulido	Puede ser un problema grave	No hay problemas
Reducción del alcance causada por cortinas y alfombras	Alguna	Ninguna	Ninguno	No hay problemas
Sensibilidad al movimiento de puertas elevadas	Necesita ubicarse cuidadosamente	Muy pocos problemas	Puede ser un problema grave	No hay problemas

TIPOS DE DETECTORES

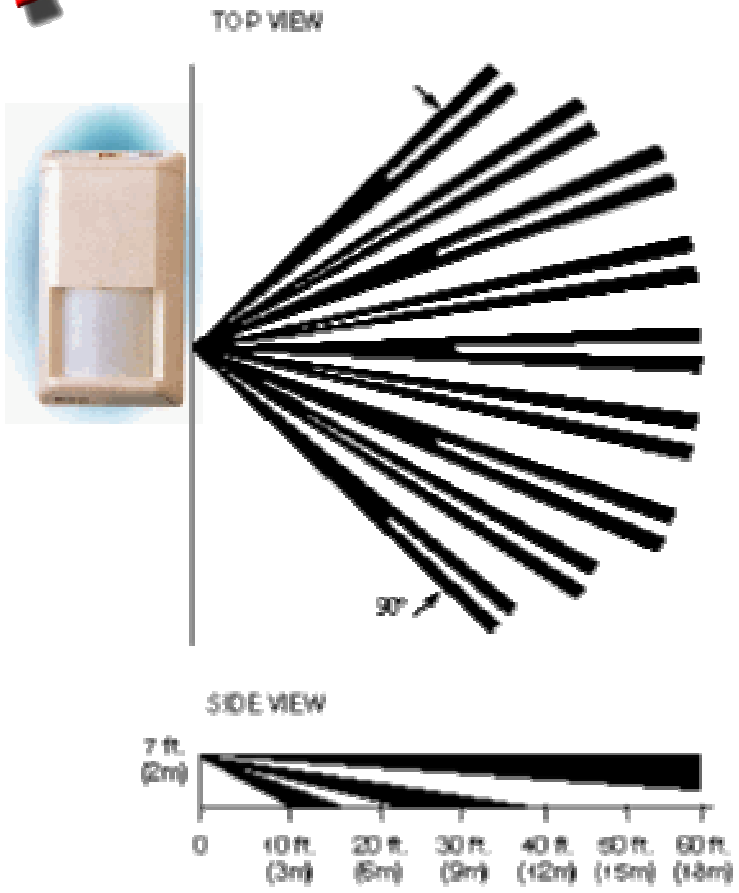
Peligros ambientales y otras variables	Ultrasonido	Infrarrojo	Microondas	Tecnología doble
Sensibilidad a pequeños animales	Hay problemas si se acercan animales	Prob. si hay animales cerca, se pueden dirigir los haces más alto que el suelo.	Puede ser un problema si hay animales cerca	No hay problemas
Movimiento de agua en cañerías	No hay problemas	No hay problemas	Puede ser un problema si es muy cercano	No hay problemas
Ruido en agua de válvulas falladas	Podría ser un problema, pero sucede raras veces	No hay problemas	No hay problemas	No hay problemas
Movimiento a través de paredes o vidrios delgados	No hay problemas	No hay problemas	Necesita ubicarse cuidadosamente	No hay problemas
Corrientes, movimiento de aire	Necesita ubicarse cuidadosamente	No hay problemas	No hay problemas	No hay problemas
Sol, focos en movimiento a través de las ventanas	No hay problemas	Necesita ubicarse cuidadosamente	No hay problemas	No hay problemas
Ruido ultrasónico	Las campanas, siseos y algunos ruidos inaudibles pueden causar problemas	No hay problemas	No hay problemas	No hay problemas

TIPOS DE DETECTORES

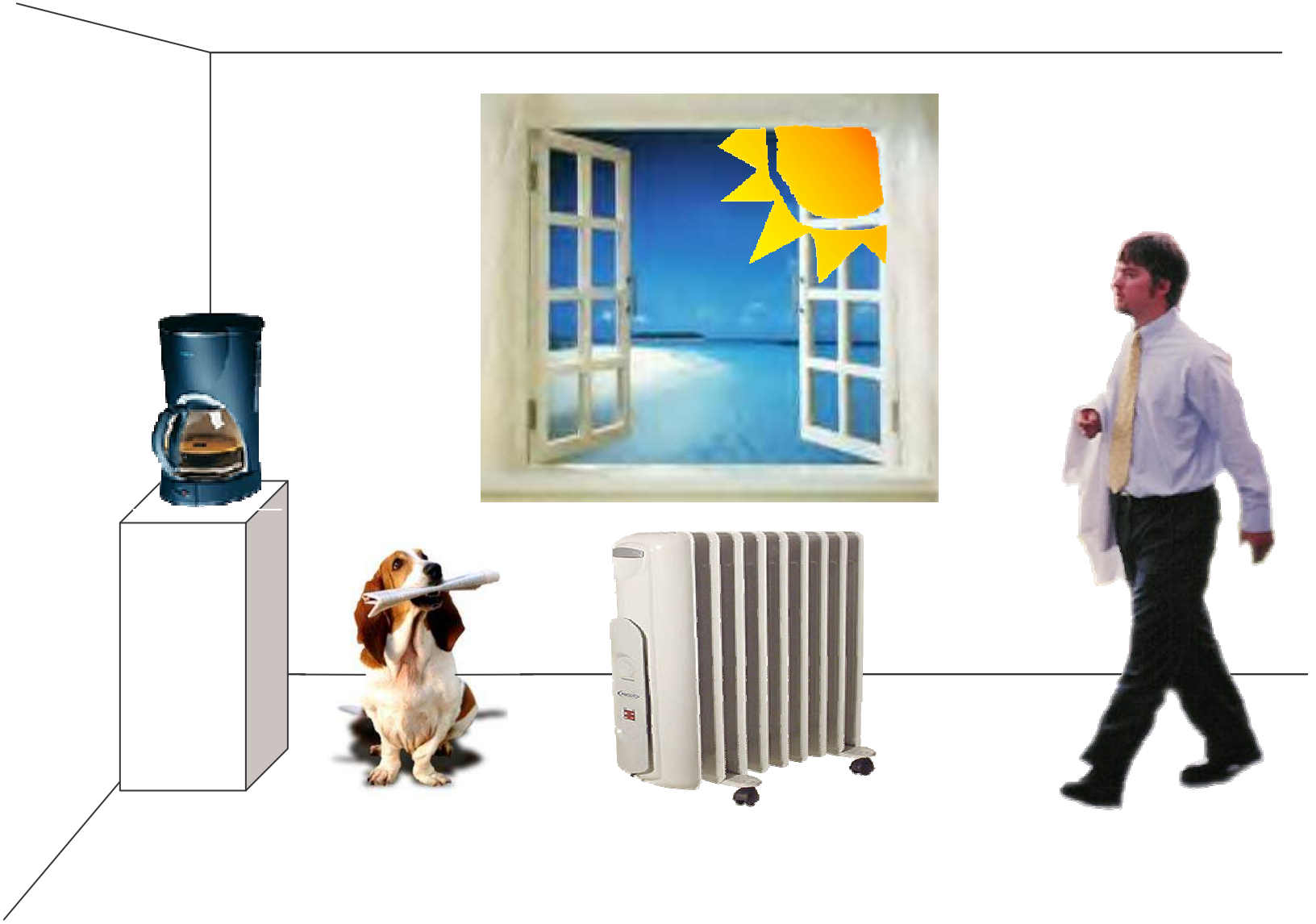
Peligros ambientales y otras variables	Ultrasonido	Infrarrojo	Microondas	Tecnología doble
Calefactores	Hay problemas sólo en casos extremos	Necesita ubicarse cuidadosamente	No hay problemas	No hay problemas
Maquinaria en movimiento, hélices de ventiladores	Necesita ubicarse cuidadosamente	Muy pocos problemas	Necesita ubicarse cuidadosamente	No hay problemas
Interferencia de radios, transientes de líneas CA.	Puede ser un problema en casos severos	Puede ser un problema en casos severos	Puede ser un problema en casos severos	No hay problemas
"Conducción" de campo de detección a áreas inesperadas a través de los conductos de CA	No hay problemas	No hay problemas	Problemas ocasionales cuando el haz esta dirigido a alguna salida de conducto	No hay problemas
Interferencia de radares	Muy pocos problemas	Muy pocos problemas	Prob. cuando hay radar cerca y el sensor lo apunta.	No hay problemas
Se provee ajuste de alcance	Si	No	Si	Si

Infrarrojos Pasivos

INFRARROJOS PASIVOS



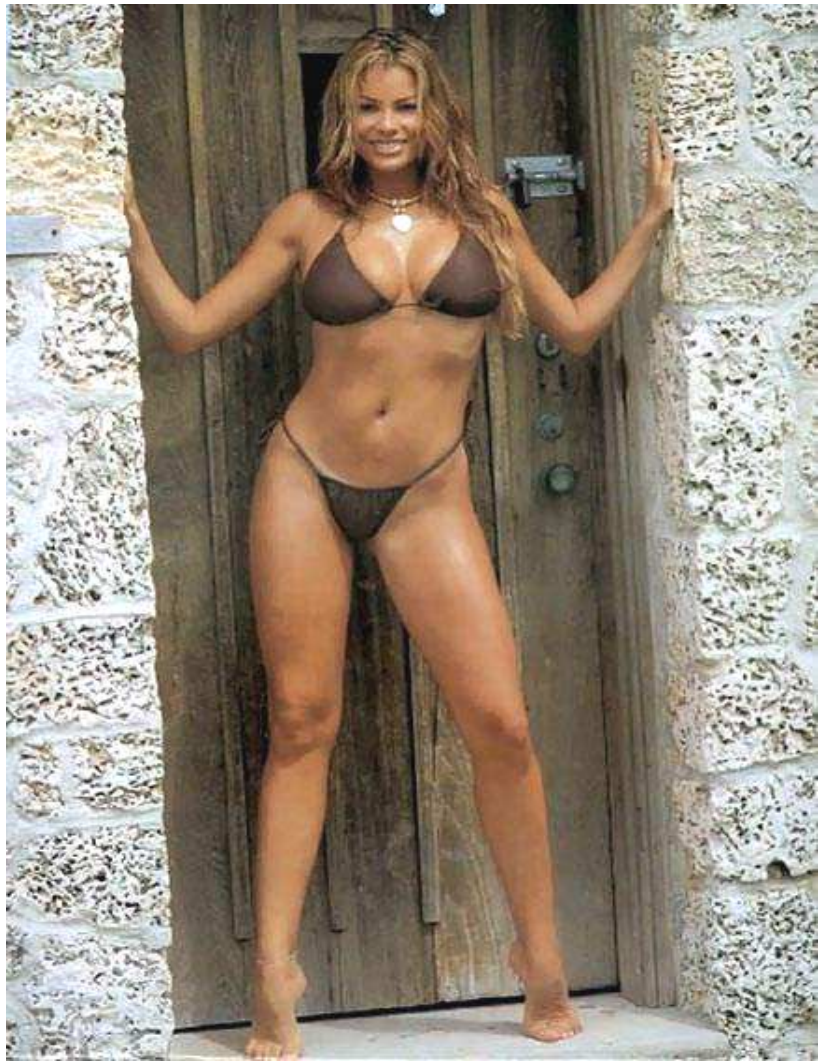
INFRARROJOS PASIVOS



INFRARROJOS PASIVOS

Radiación de Energía

•Los **seres humanos y animales** irradian ondas infrarrojas o energía electromagnética, a temperatura ambiental, en el área de infrarrojo extremo entre 8.000 y 20.000 (nanómetros) nm.



INFRARROJOS PASIVOS

Avión Invisible

- Casi todos los materiales reflejan o absorben la radiación infrarroja excepto algunos materiales sintéticos especiales. (Avión F-117 o Invisible).

INFRARROJOS PASIVOS

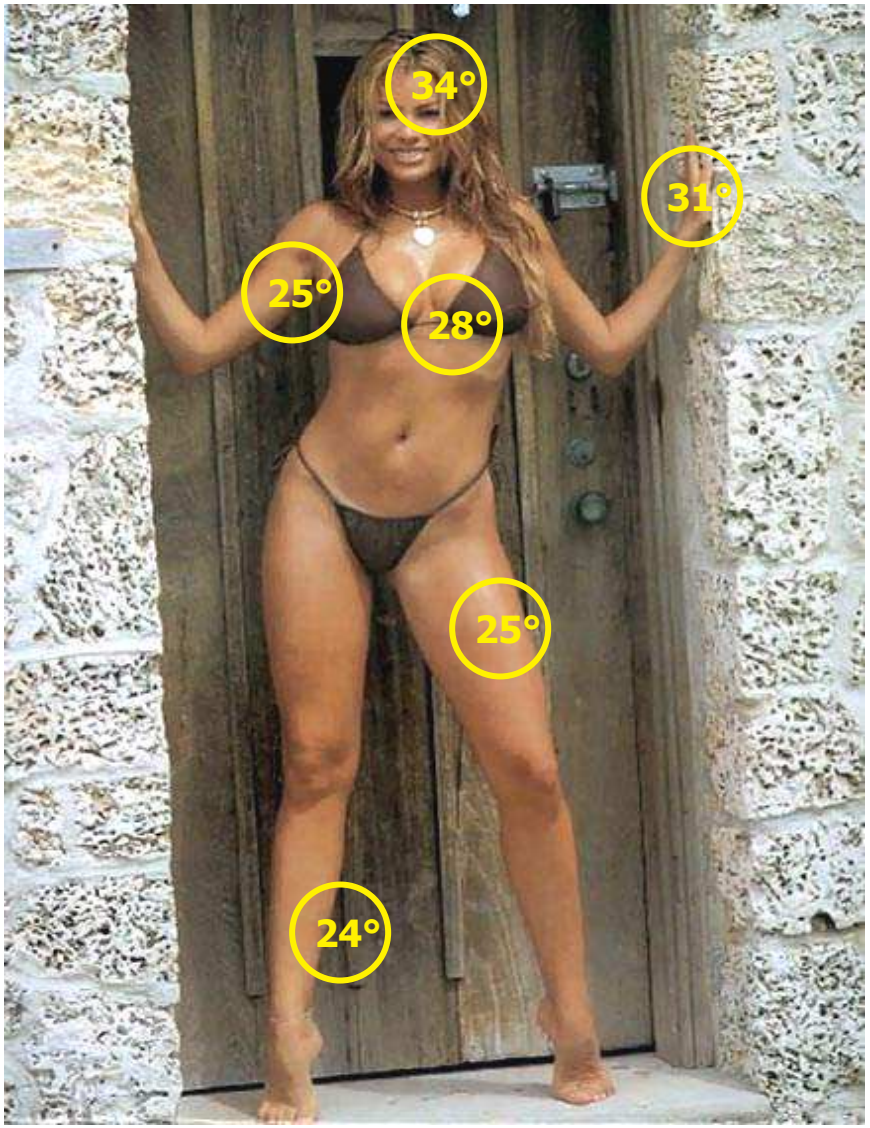
Las ventanas vidriadas

•**Las ventanas** vidriadas comunes y corrientes tienen notables propiedades, permiten el paso de la luz visible, pero son totalmente **opacas para la radiación infrarroja,** en el área de infrarrojo extremo o infrarrojo pasivo.

EL SER HUMANO. FUENTE DE ONDAS INFRARROJAS

El Cuerpo Humano

- La **temperatura máxima de la piel** de las personas vestidas es entre 33 y 35 grados centígrados.
- Los **detectores de infrarrojo pasivo** tienen una operación óptima a longitudes de onda entre 7.000 a 14.000 nm.

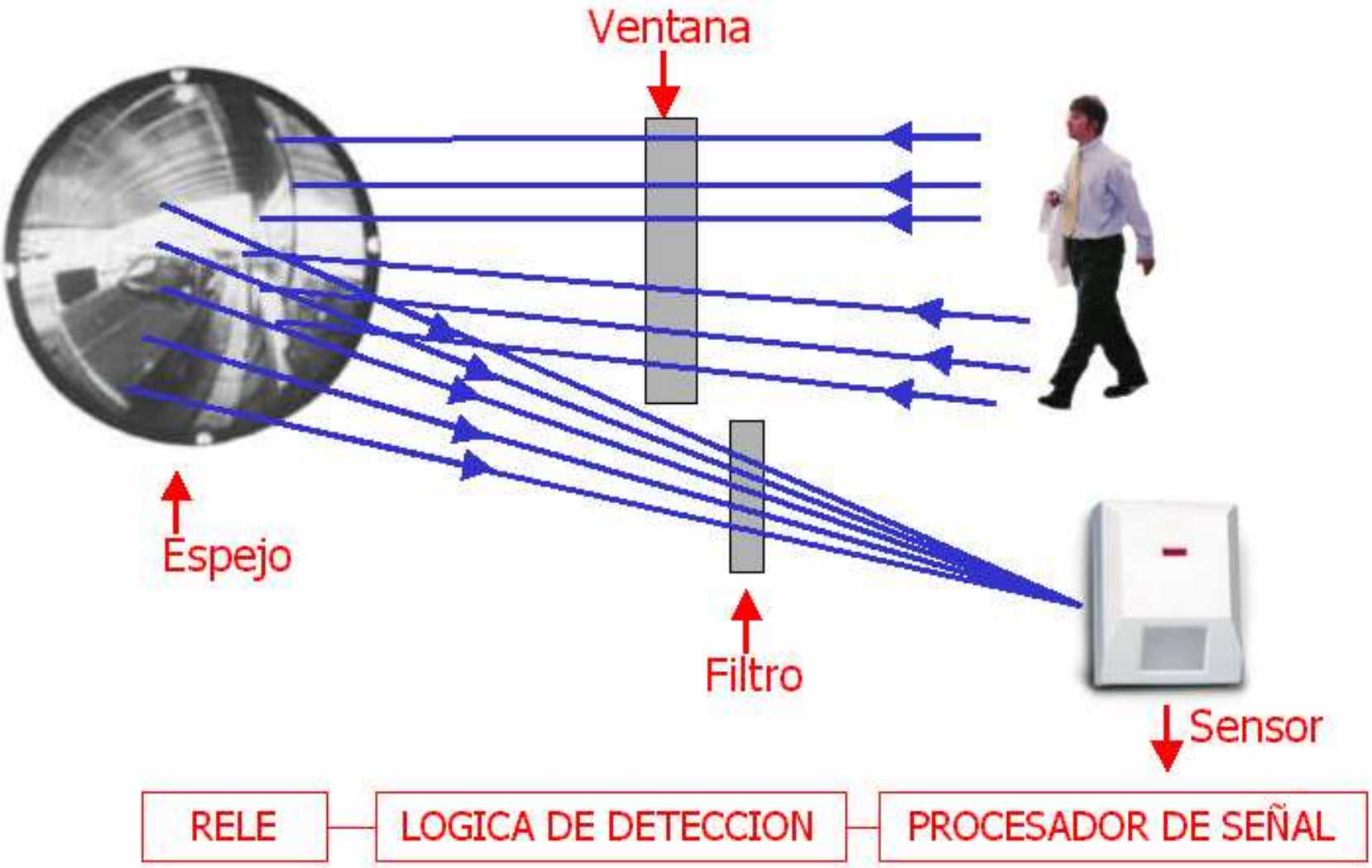


CARACTERISTICAS RADIACCION PIEL HUMANA

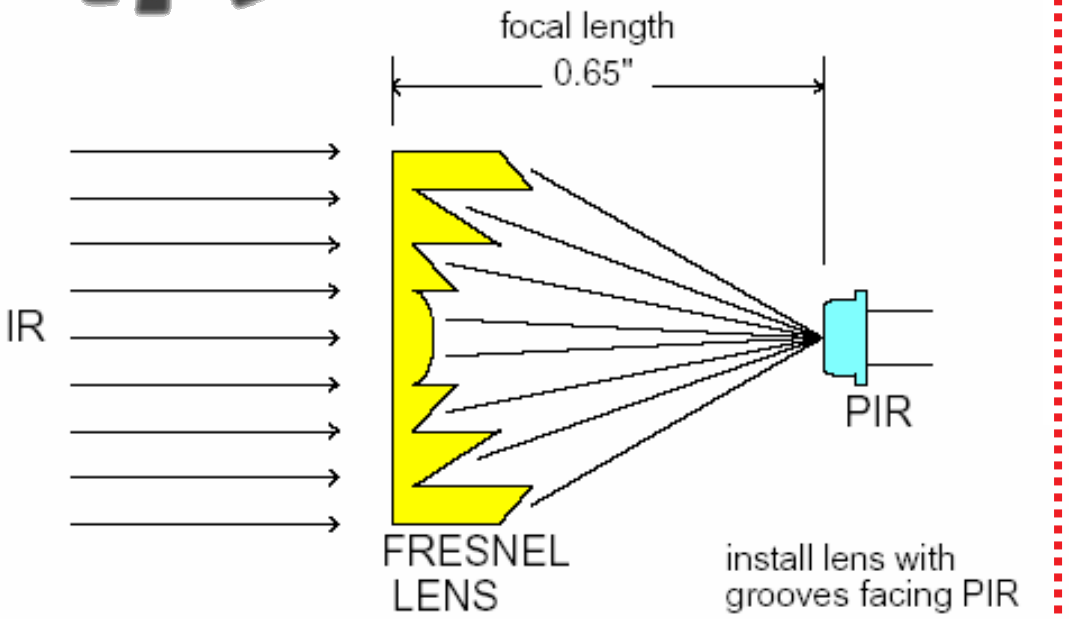
- La piel humana es uno de los mejores irradiadores, con un factor de emisión de 0,96 a 0,98.

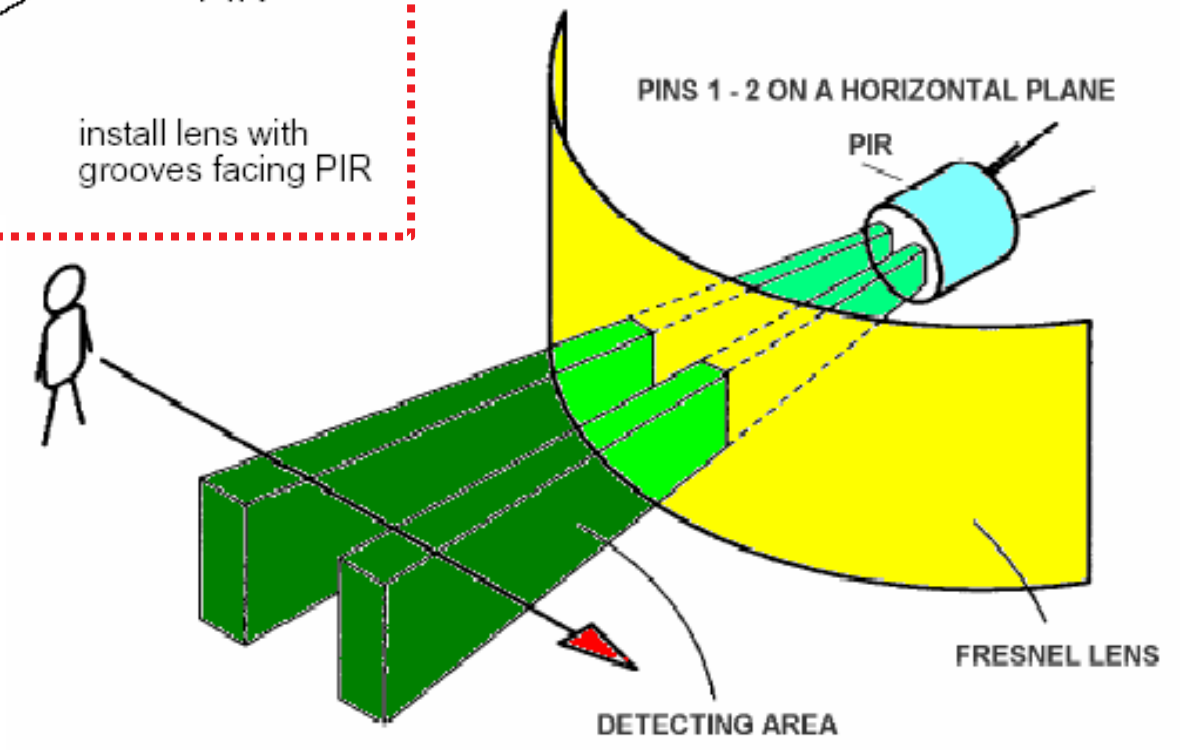
TABLA DE COMPARACIÓN PARA EMISIONES	
MATERIAL	FACTOR E
AGUA	0,94
PAPEL	0,92
VIDRIO	0,94
ALUMINIO (PULIDO)	0,03
COBRE (PULIDO)	0,15
LATÓN (PULIDO)	0,03
PIEL HUMANA	0,98

PROCESO DE DETECCIÓN DE UN PIR



ESPEJOS SEGMENTADOS





ESPEJOS SEGMENTADOS

Proceso de Detección

- Se necesitan **espejos segmentados** o lentes fresnel para enfocar la radiación infrarroja de un objeto en el sensor del detector.

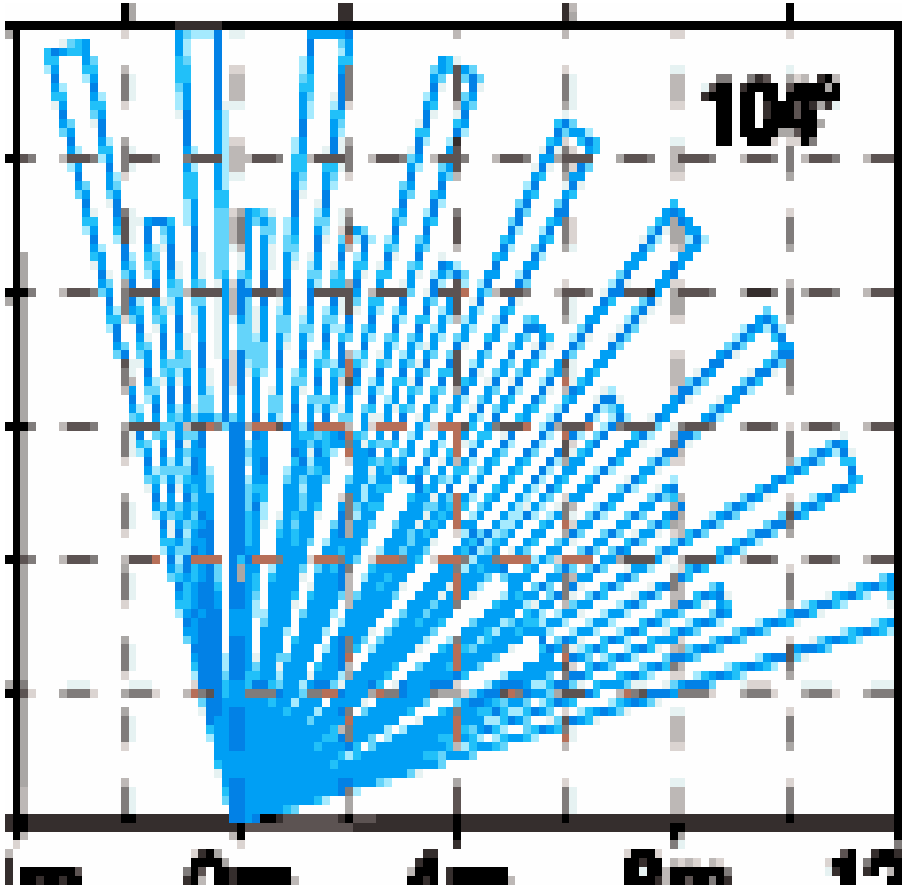
- Como el sensor sólo detecta las diferencias en la temperatura de la radiación infrarroja, **la observación debe ser discontinua** y, se crea a través del espejo por medio de varios segmentos.

ESPEJOS SEGMENTADOS

Proceso de Detección (Continuación)...

- Cada segmento esta construido de tal forma que sólo recibe la energía infrarroja a través de los **campos de detección dobles con forma de dedos.**

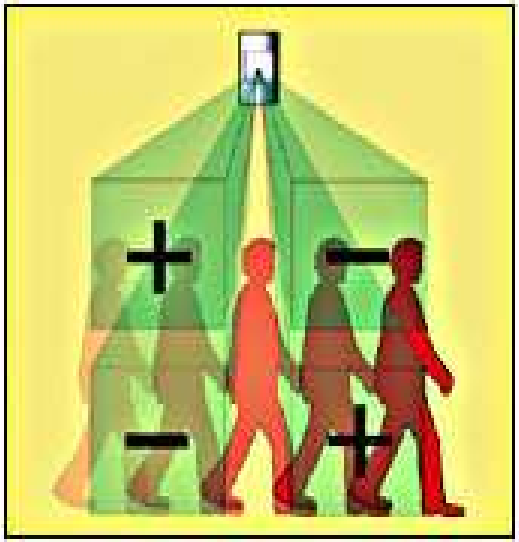
- Si alguien **cruza un campo de detección** crea un cambio rápido en la temperatura del elemento sensor y se generará una alarma.



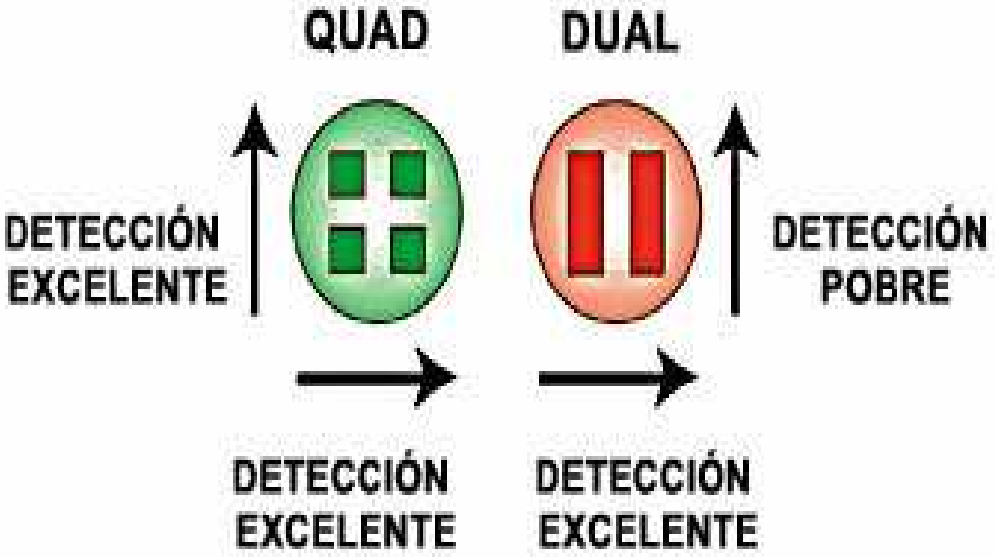
DETECTORES PIR DUAL Y QUAD

ELEMENTO DE DETECCIÓN QUAD

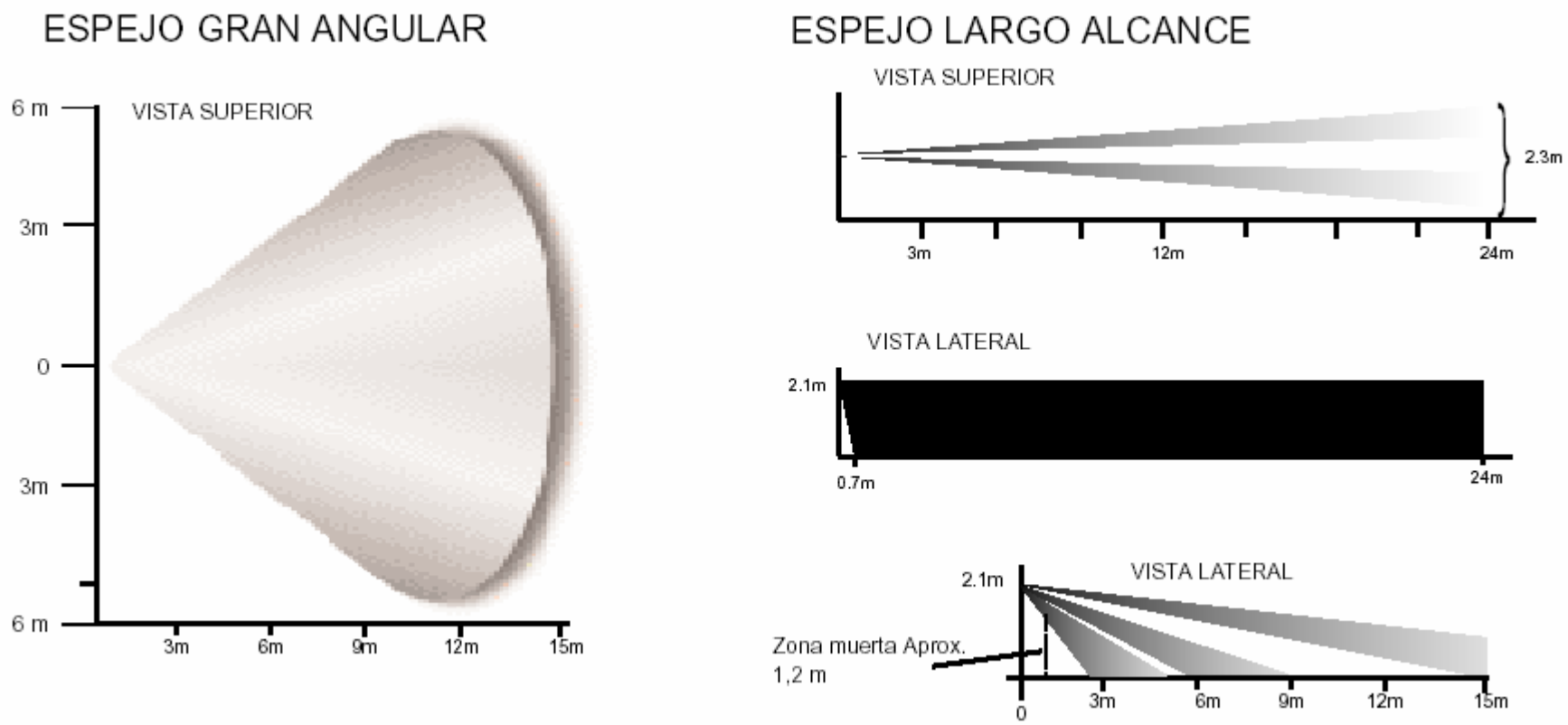
AMBAS ZONAS, LA INFERIOR Y LA SUPERIOR TIENEN QUE ACTIVARSE PARA GENERAR UNA ALARMA



VENTAJAS DEL PIRO QUAD

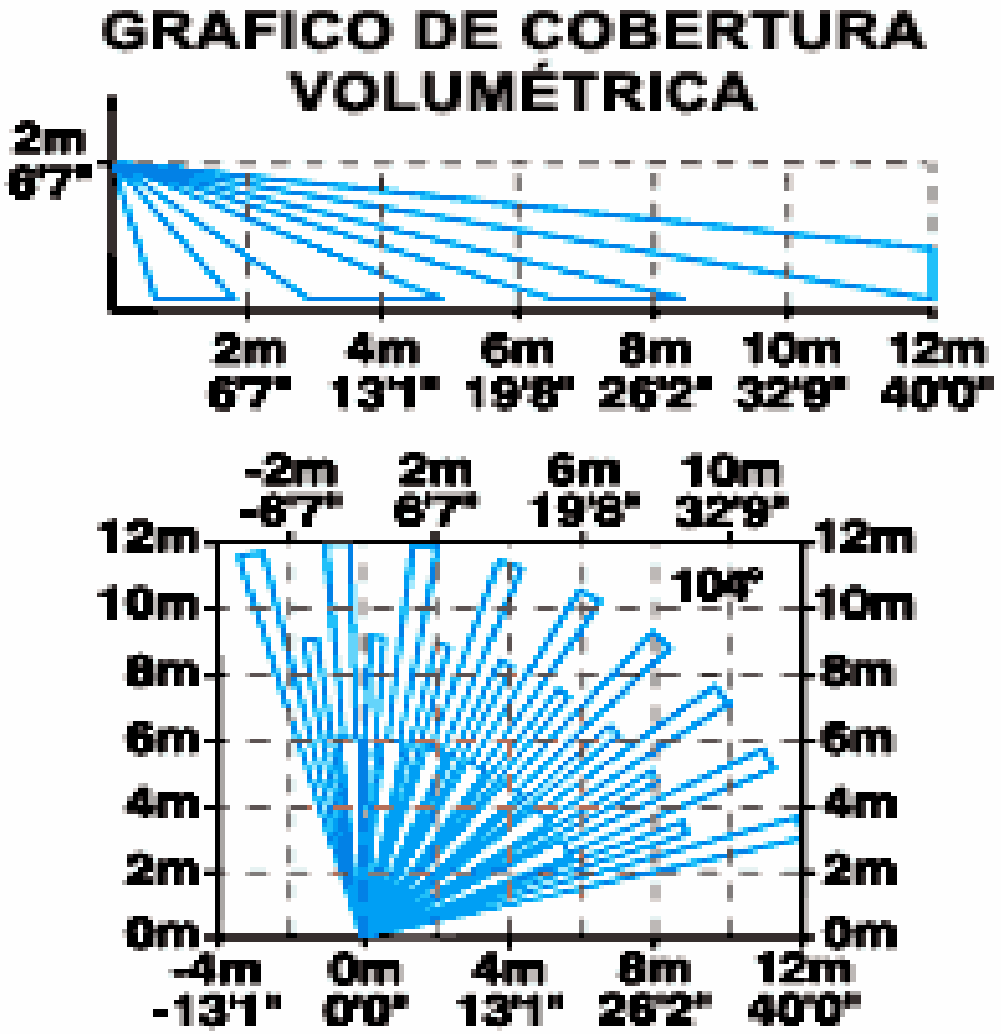


ESQUEMA DE DETECCIÓN DE UN DETECTOR PIR CON ESPEJO GRAN ANGULAR O UN LENTE FRESNEL



20 campos de detección dobles en forma de dedo se proyectan a través de 3 zonas

COBERTURA DE LOS PIR



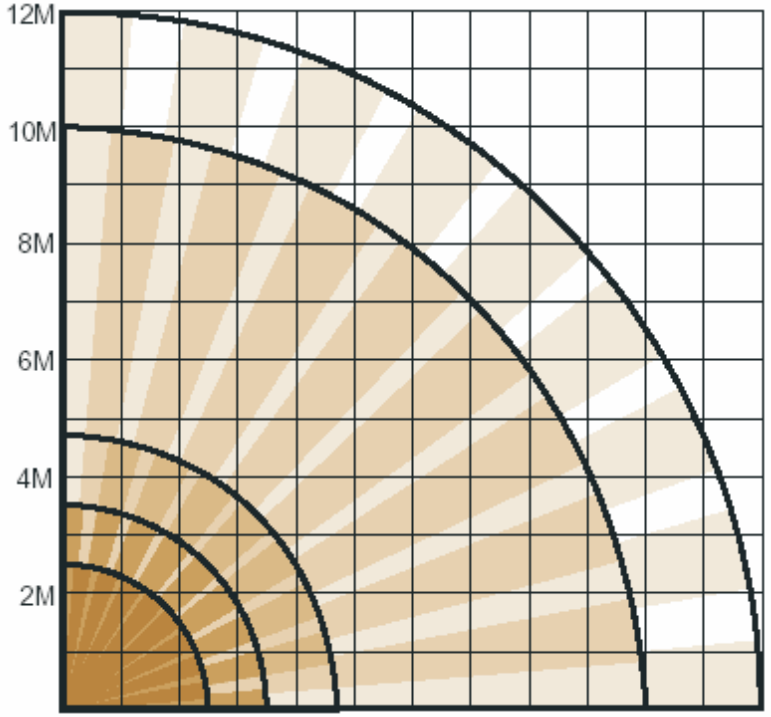
ESQUEMA DE DETECCIÓN DE UN DETECTOR PIR CON ESPEJO GRANANGULAR O UN LENTE FRESNEL

Horizontal Coverage at 2.4m

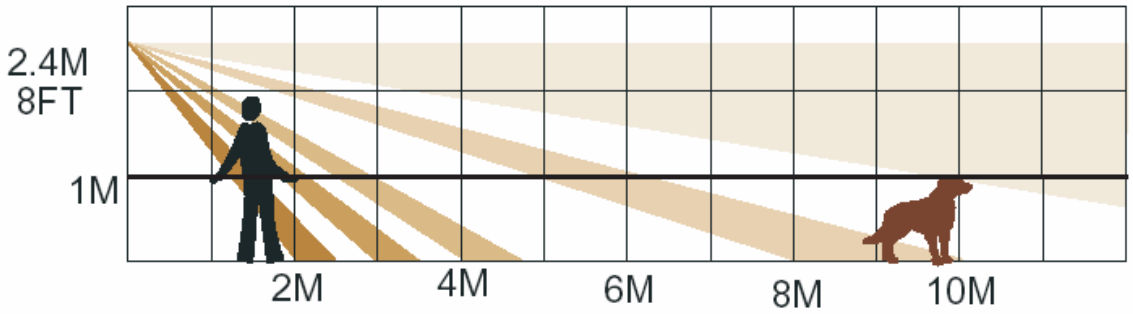
= Max 27 Kg

= Max 27 Kg

The total weight of several smaller Pets should not exceed 27 Kg



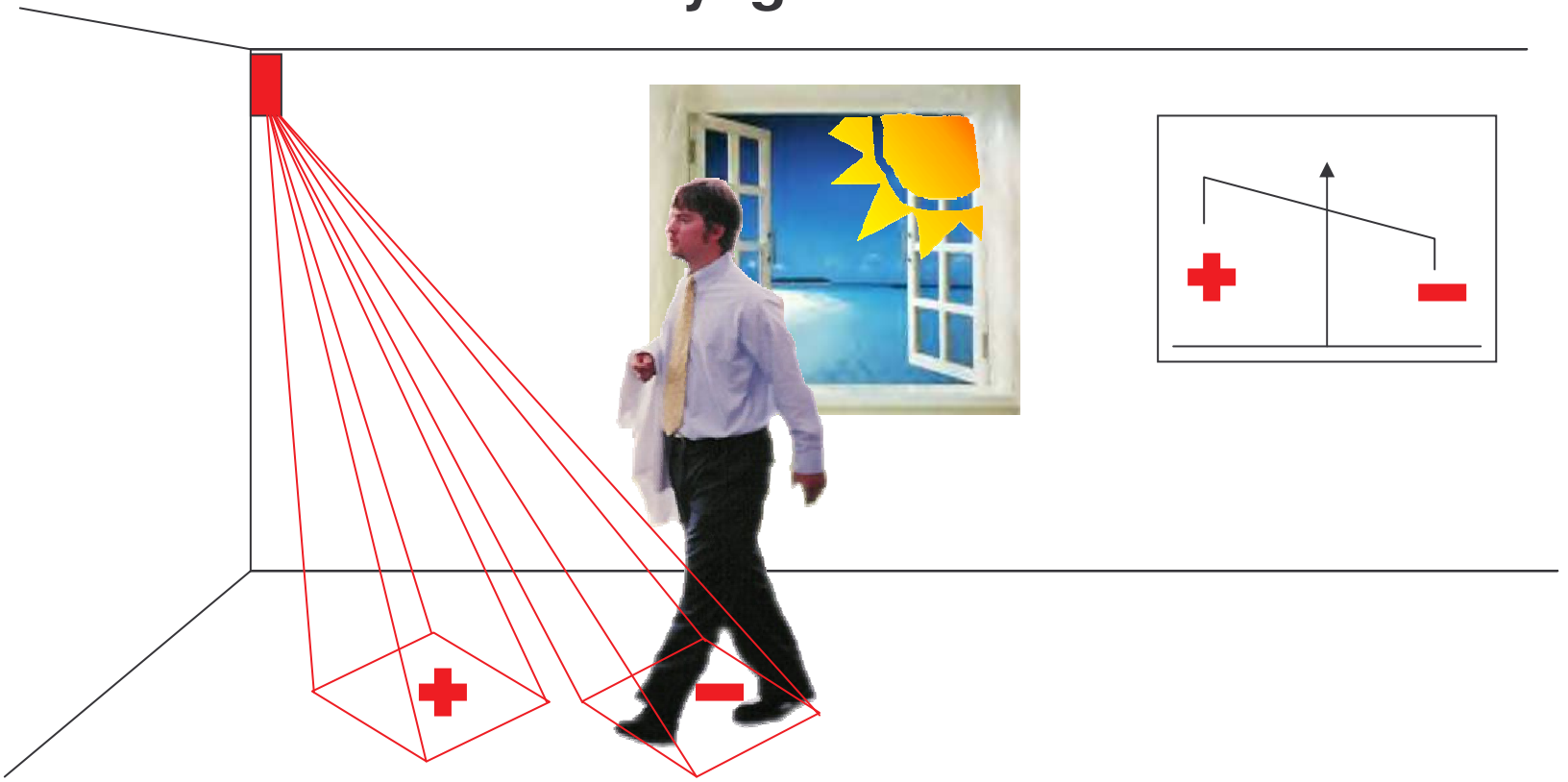
Vertical Coverage



PROCESAMIENTO BALANCEADO

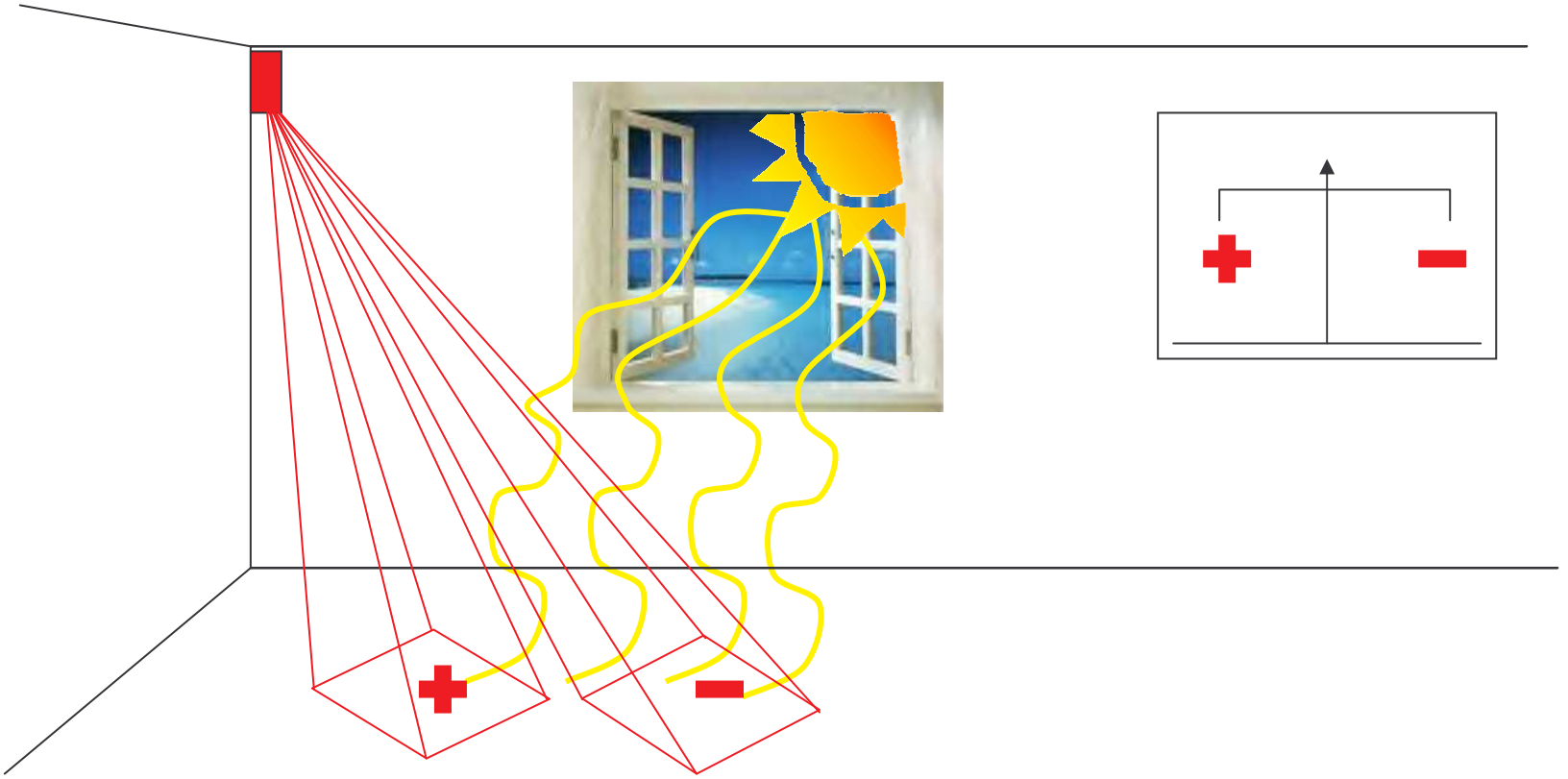
Si un intruso entra a un área protegida y cruza un dedo del campo de detección doble, se crea un cambio extremadamente rápido en el elemento sensor de un lado.

El sensor se desbalancea y generará una alarma.



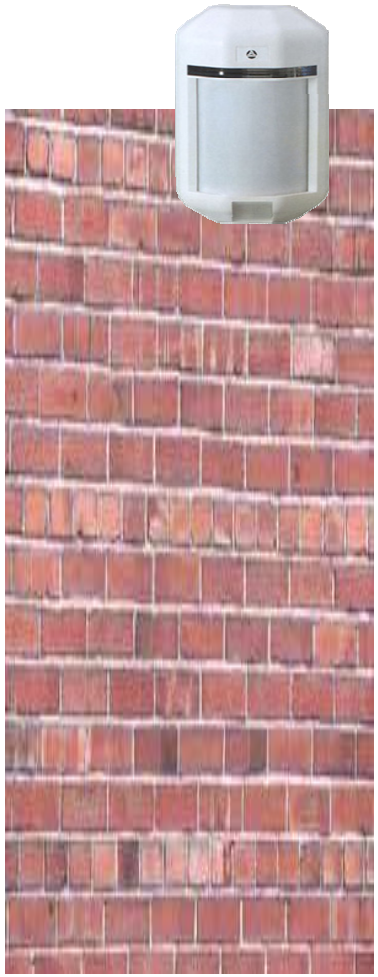
PROCESAMIENTO BALANCEADO

Cambios en la temperatura de trasfondo aplicado a ambos dedos en un campo de detección, no causa un desbalanceo.



COMO Y DONDE INSTALAR PIR

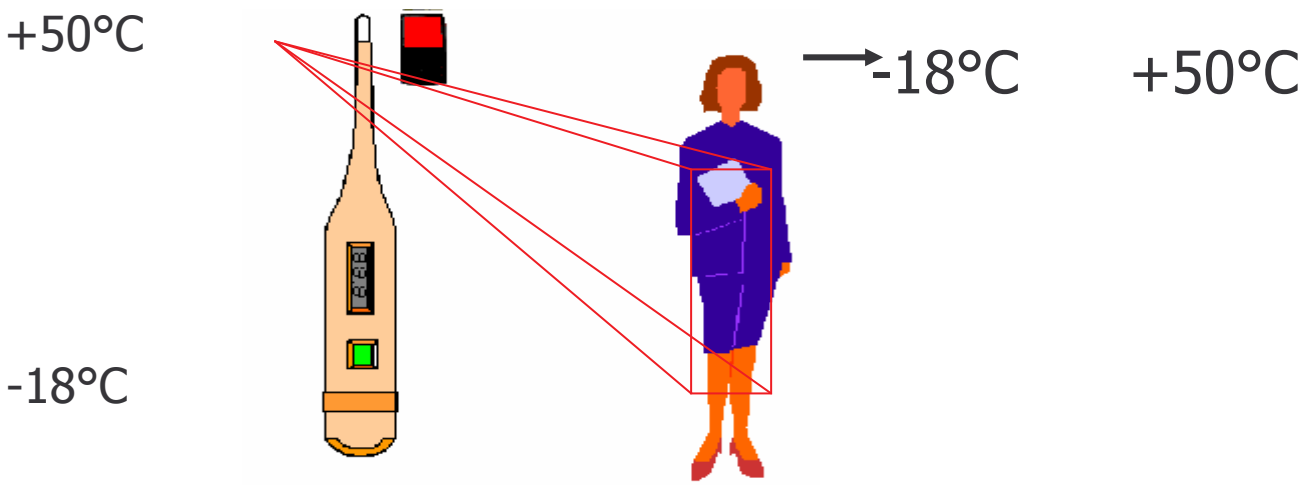
1. Tenga una base estable, sin vibraciones.
2. Evite las corrientes y turbulencias de aire dirigidas al detector.
3. Selle la entrada de cables y la parte trasera del detector.
4. La alta energía de la radiación infrarroja continua como la luz solar, cañerías de vapor y cocinas abiertas dirigidas al detector, pueden dañar el sensor.
5. Las zonas de detección deben dirigirse de modo que la trayectoria del intruso cruce las zonas o dedos.



COMO Y DONDE INSTALAR PIR

8. Tenga cuidado que el amoblado interior puede moverse o cambiarse, en cuyo caso se deben hacer nuevos ajustes.
9. No use un detector para alcance mayor al especificado.
10. Si un detector se alarma injustificadamente se activa, primero verifique el voltaje de cc.
11. Antes de instalar el detector, verifique que el sistema óptico esté limpio.
12. Se debe ejecutar la prueba de caminar a varias velocidades dentro del rango especificado.

COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE TEMPERATURA

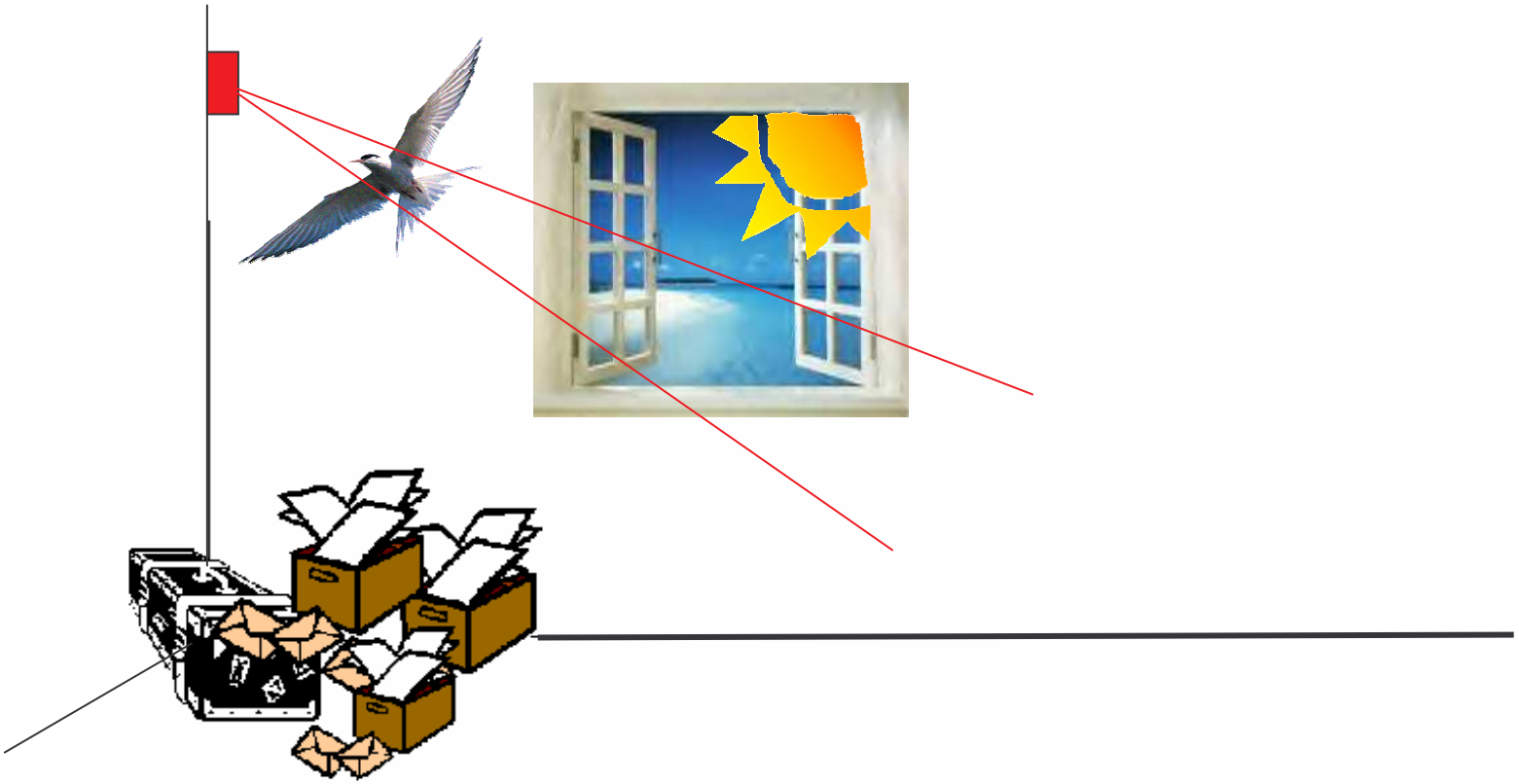


- Si **la temperatura de trasfondo se acerca a la del cuerpo humano**, el cambio en la cantidad de señal infrarroja **no es suficiente para activar el PIR**.

- Si **la temperatura baja mucho**, incluso un ratón o un pájaro mostrará una alta radiación infrarroja comparada con el trasfondo y, el detector generará una falsa alarma.

COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE TEMPERATURA

Sin la compensación automática de temperatura, se pueden generar alarmas indeseadas a muy bajas temperaturas de trasfondo si la luz solar llega momentáneamente a una pared o si hay pequeños animales moviéndose en el área.

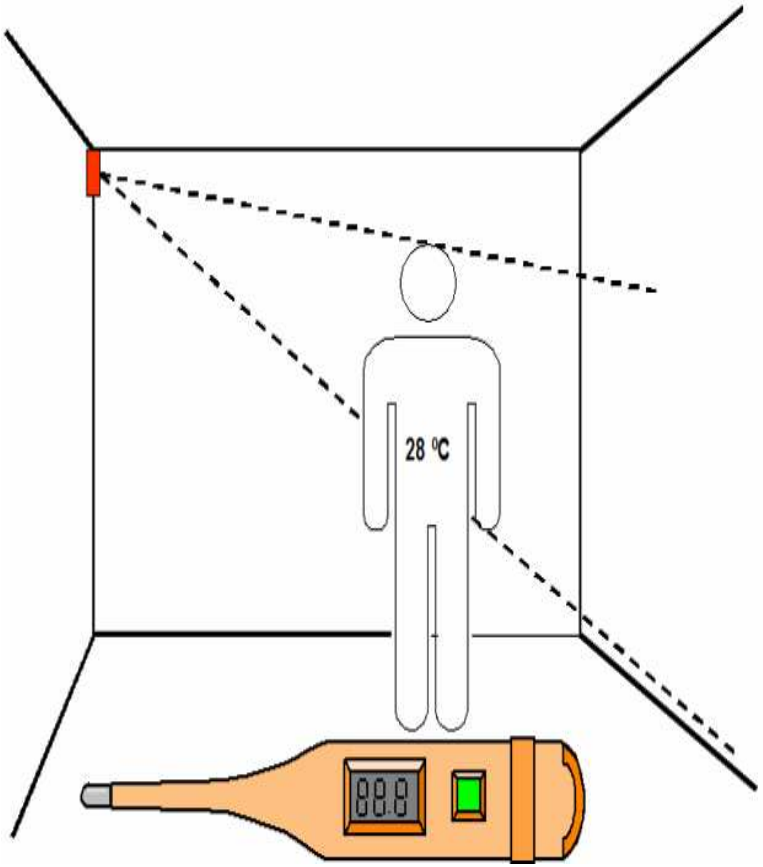


COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA DE TEMPERATURA

•**Sin compensación automática de temperatura,...**

resultan detectores "dormilones" a altas temperaturas y, alarmas indeseadas a bajas temperaturas .

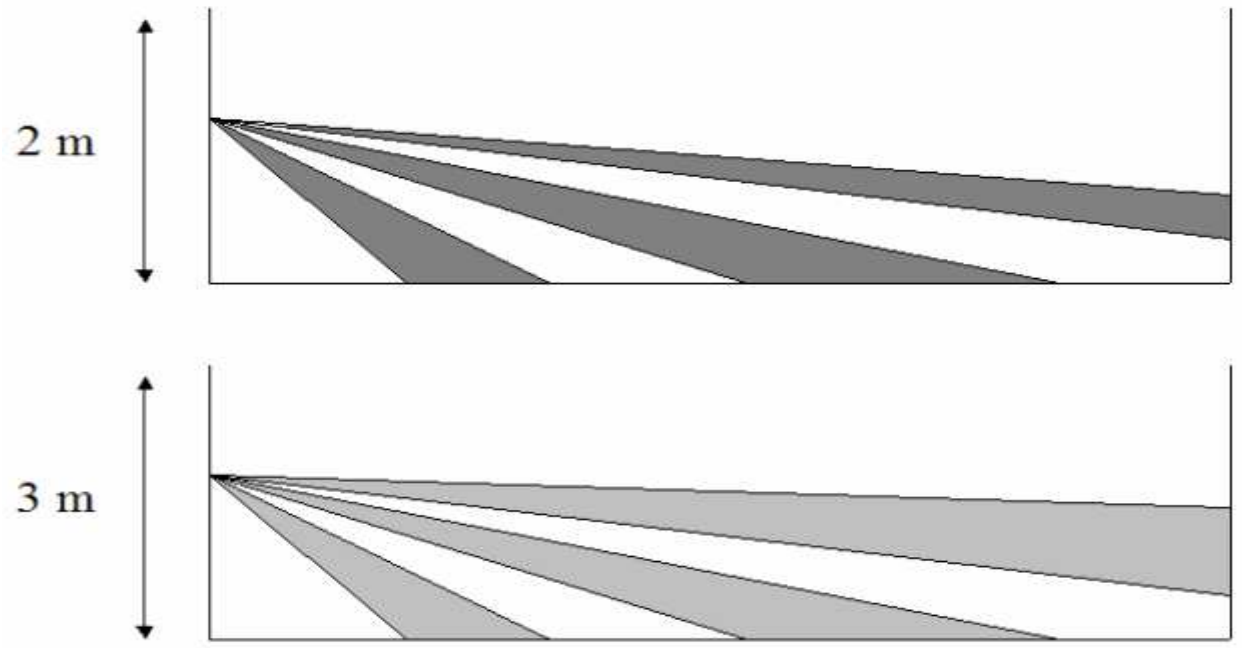
•**La compensación automática de temperatura** en el detector, consiste en **aumentar la sensibilidad** a altas temperaturas de trasfondo y **disminuirla** a bajas temperaturas de trasfondo.



PLANIFICACIÓN PARA INSTALACIÓN DE PIR

INSTALACION

•Un detector **correctamente instalado** debe proveer una detección óptima, es decir temprana y la menor cantidad de falsas alarmas .



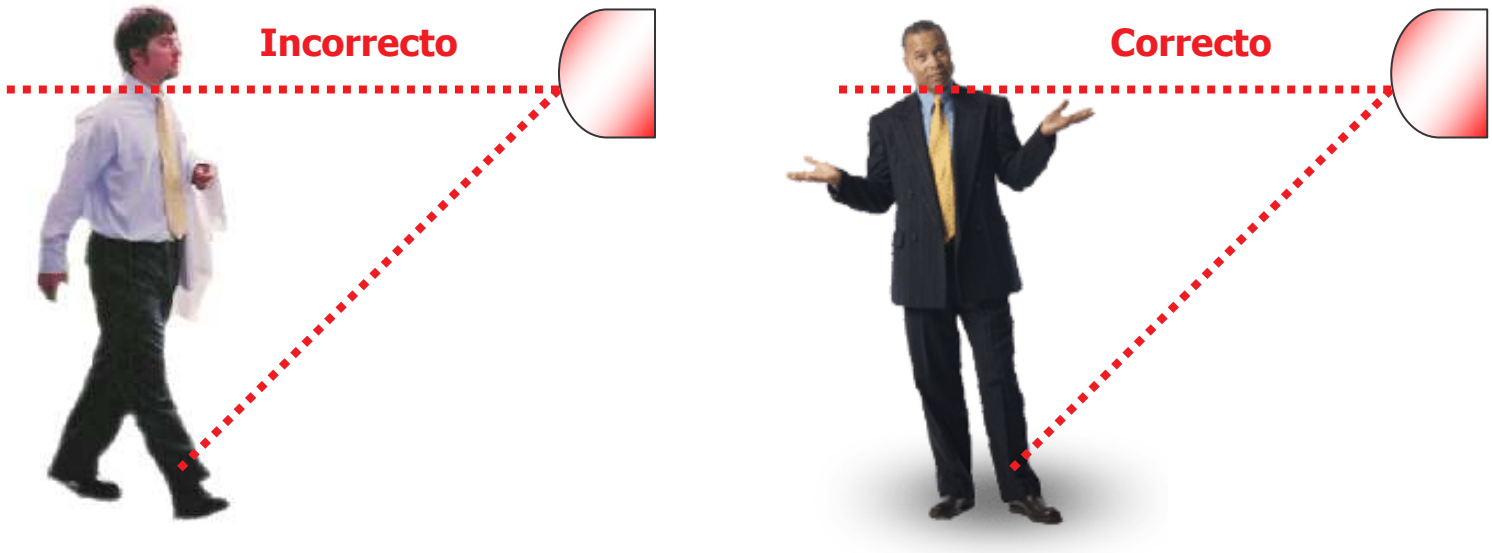
ALTURA DE MONTAJE

- La instalación de los PIR debe realizarse de acuerdo al **manual de instalación**.
- Un detector instalado alto, "mira" a **una mayor distancia** si no existen obstáculos.
- Un PIR debería montarse por lo menos **10cm por debajo del cielo,** para evitar turbulencias de aire, que son fuente de perturbaciones.

PLANIFICACIÓN E INSTALACIÓN DE PIR

- Para una **detección temprana** de un intruso, el detector debería proyectarse de tal forma que la trayectoria elegida por el intruso debe **cruzar la zona de detección**.

- Al **caminar hacia el detector** pir, también se detecta al intruso, pero en una etapa **muy posterior**.



Es preferible instalarlos en las esquinas

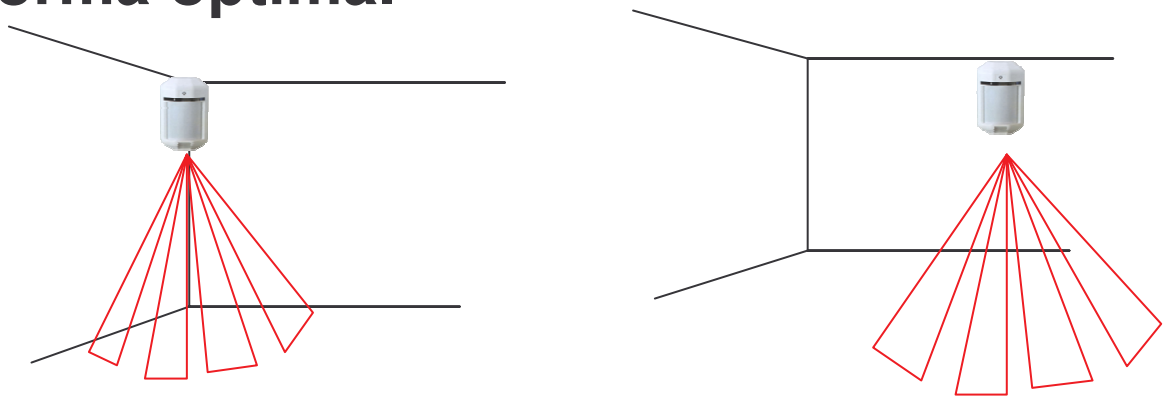
1.-La esquina de paredes es una base muy estable.

2.-La trayectoria de un intruso usualmente no es en línea recta hacia una esquina.

3.-Se protegen ambas paredes.

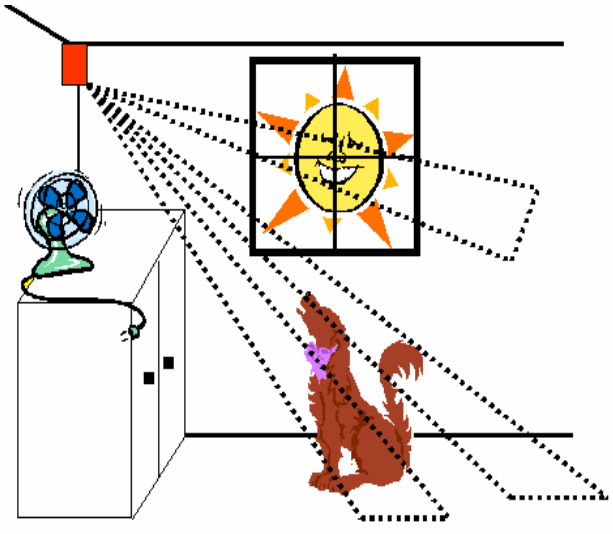
4.-Es casi imposible caminar bajo el detector sin causar una alarma.

5.-Debido al ángulo de abertura del detector, el área se protege en forma óptima.



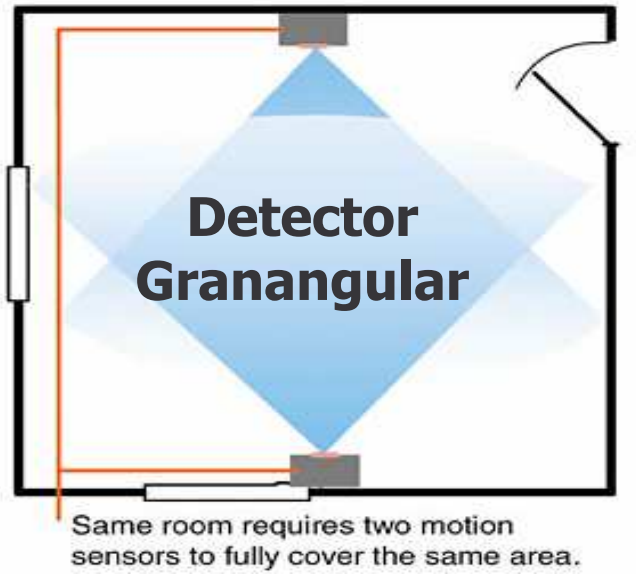
Potenciales fuentes de interferencia

1. **Luz solar** directa, de frente al detector.
2. **Fuentes calientes** y frías en el campo de detección.
3. **Animales domésticos**.
4. **Turbulencia de aire** dirigida al detector. Ventiladores, calefactores, aire acondicionado, etc.
5. **Cañerías de vapor** y cocinas abiertas.
6. **Radiofrecuencias**.
7. **Linternas** o luz de vehículos.

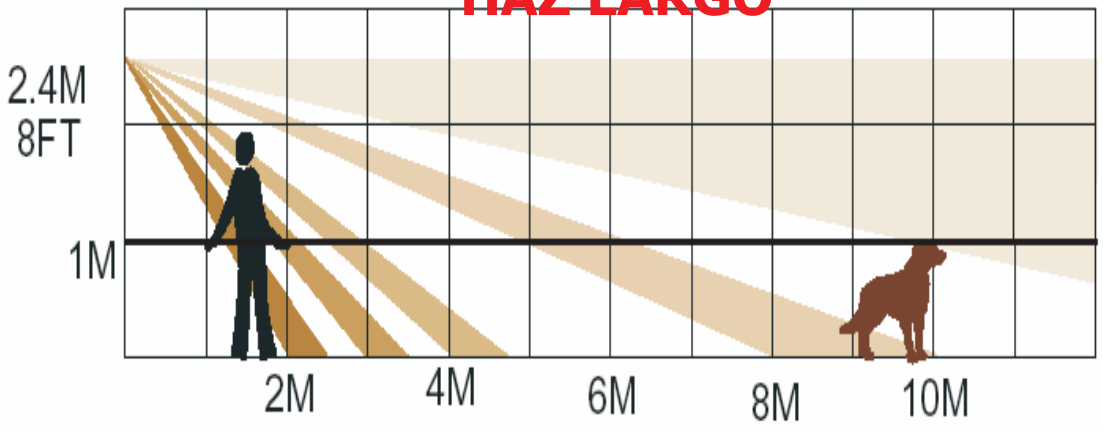


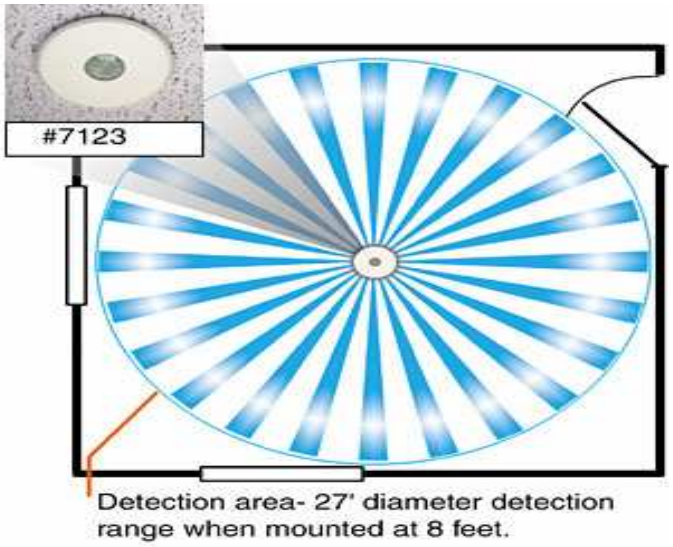
PRUEBA DE CAMINAR PARA LOS PIR

Después de la instalación y de los ajustes de un PIR, siempre termine el trabajo con una prueba de caminar.



DETECTOR DE HAZ LARGO

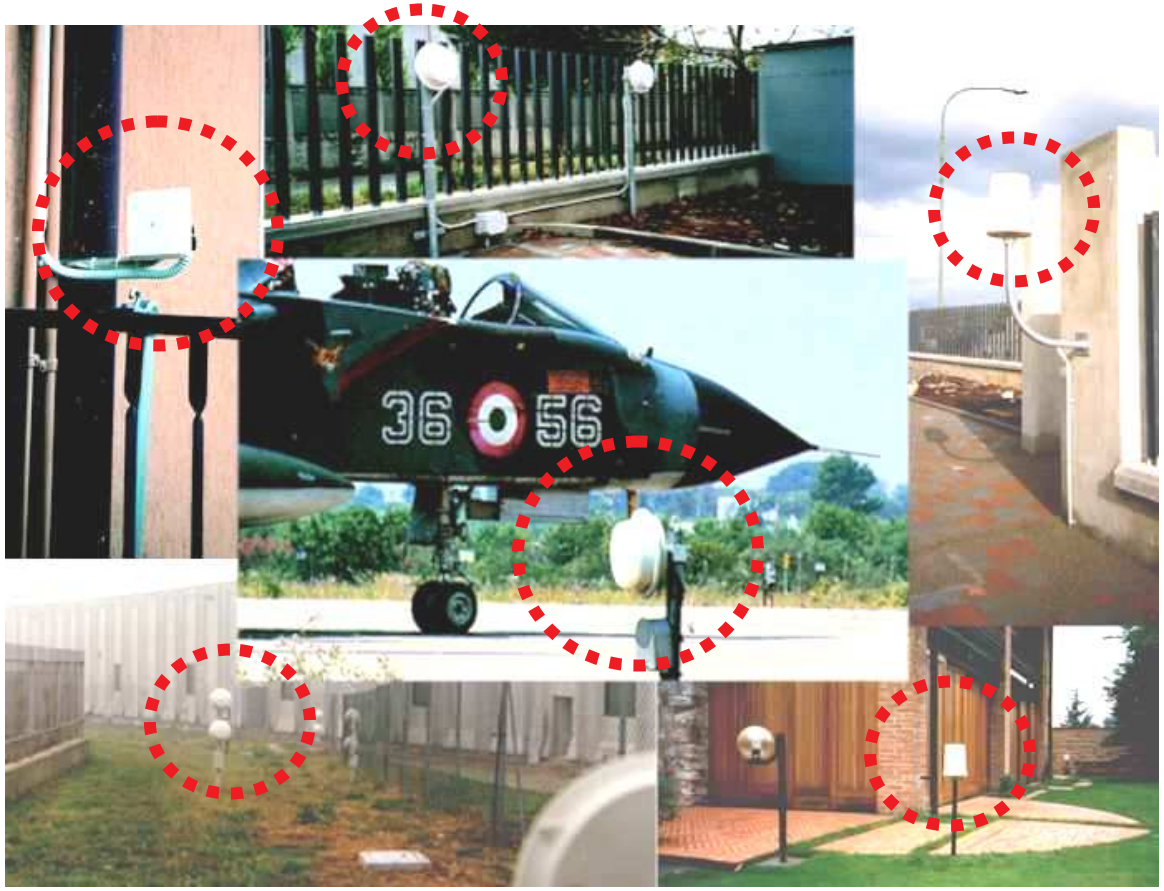




MICROONDAS

MICROONDAS

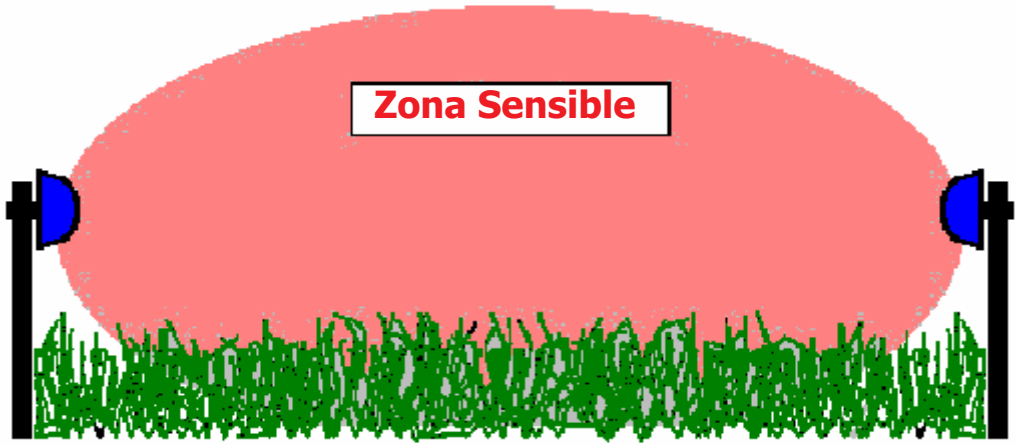
•Estos dispositivos utilizan el principio de la interrupción de un enlace de frecuencias en el orden de las microondas 10 a 15 (GH_z).



TRANSMISOR Y RECEPTOR EN DISPOSITIVOS INDEPENDIENTES

- **Entre el transmisor y el receptor** se produce un enlace de microondas (MO) que al interrumpirse, aunque sea breve, el receptor recibe menor cantidad de energía de MO, activándose la alarma.

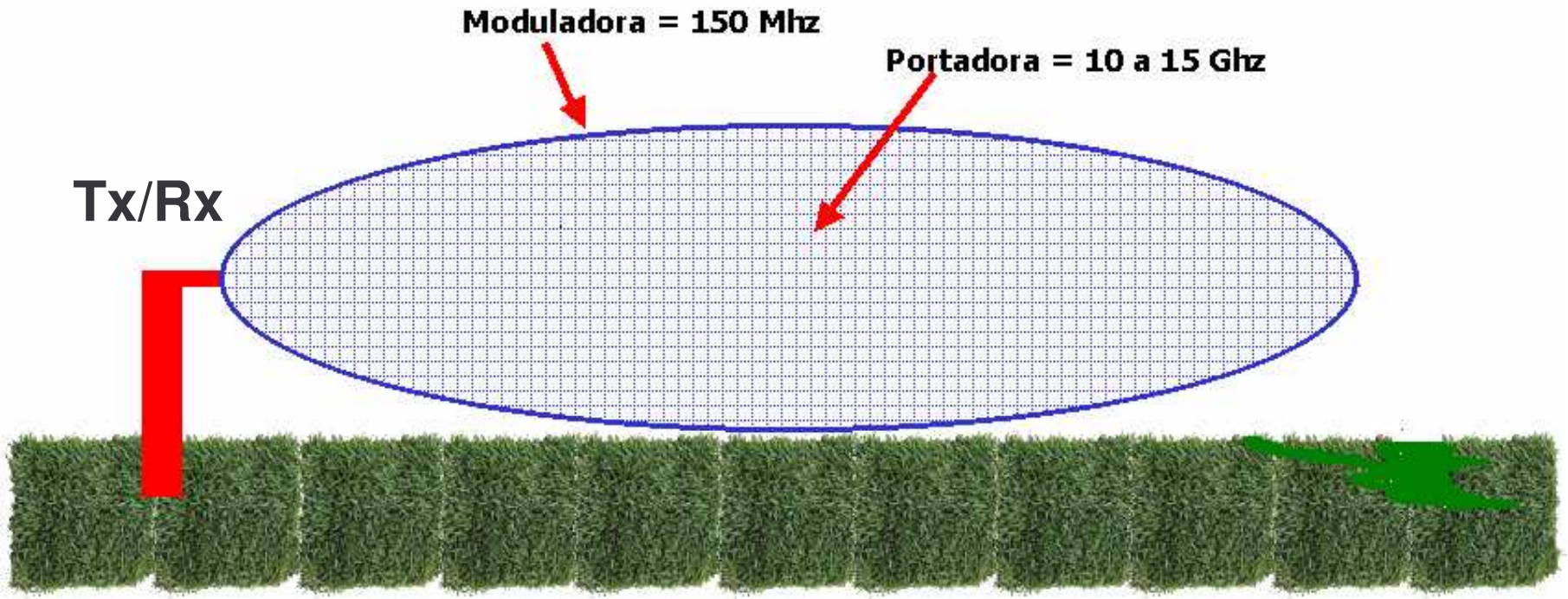
- **Para su instalación** debe procurarse que el área cubierta por este enlace no sea obstaculizada por cuerpos sólidos grandes, vegetación o paso de animales. El terreno a cubrir debe ser plano y de pendiente constante.



TRANSMISOR Y RECEPTOR INCORPORADOS EN UN MISMO DISPOSITIVO

- A esta configuración se les denomina **transceptor** (de **trans**misión y re**ceptor**).

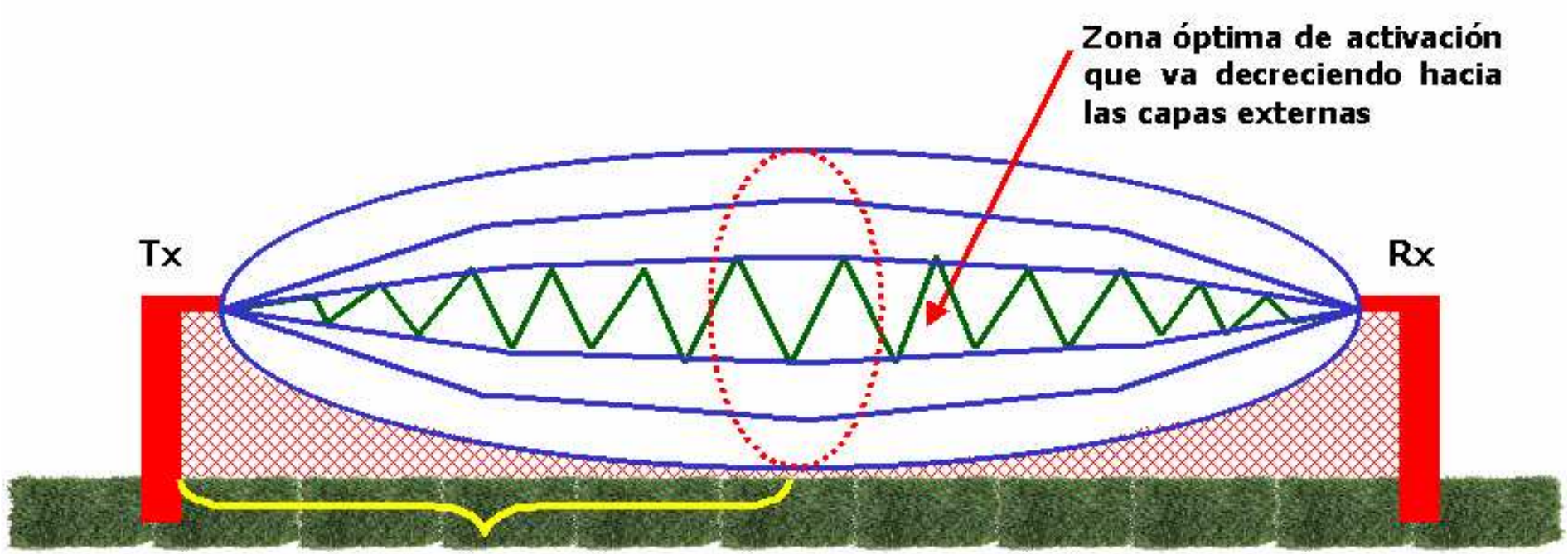
- El principio de funcionamiento e instalación es similar al anterior, debiendo tomarse similares precauciones.



TRANSMISOR Y RECEPTOR SEPARADOS

- El empleo de elementos de MO son útiles para proteger **grandes distancias (450 metros).**

- Son susceptibles a generar falsas alarmas por elementos metálicos o sólidos que interfieren el enlace.

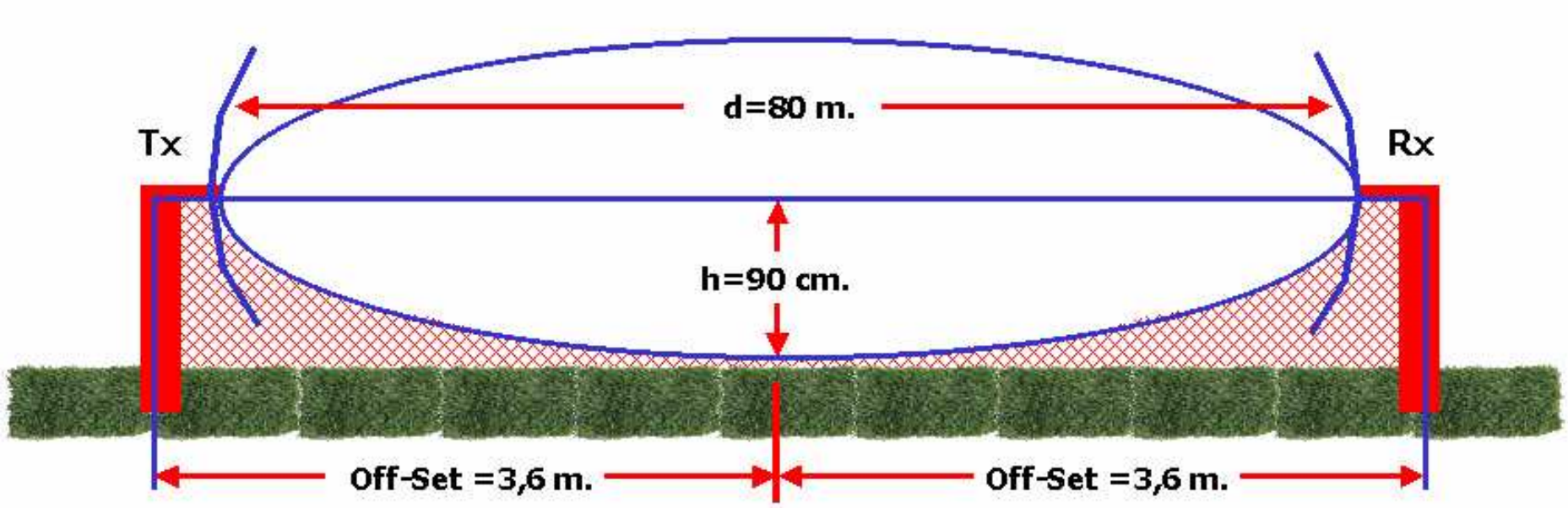


Distancia Off-Set (Sin detección). El catálogo lo indica.

TRANSMISOR Y RECEPTOR SEPARADOS

•A distancias de 450 metros, en el centro se puede obtener un **diámetro central mayor,** de aproximadamente 12 metros.

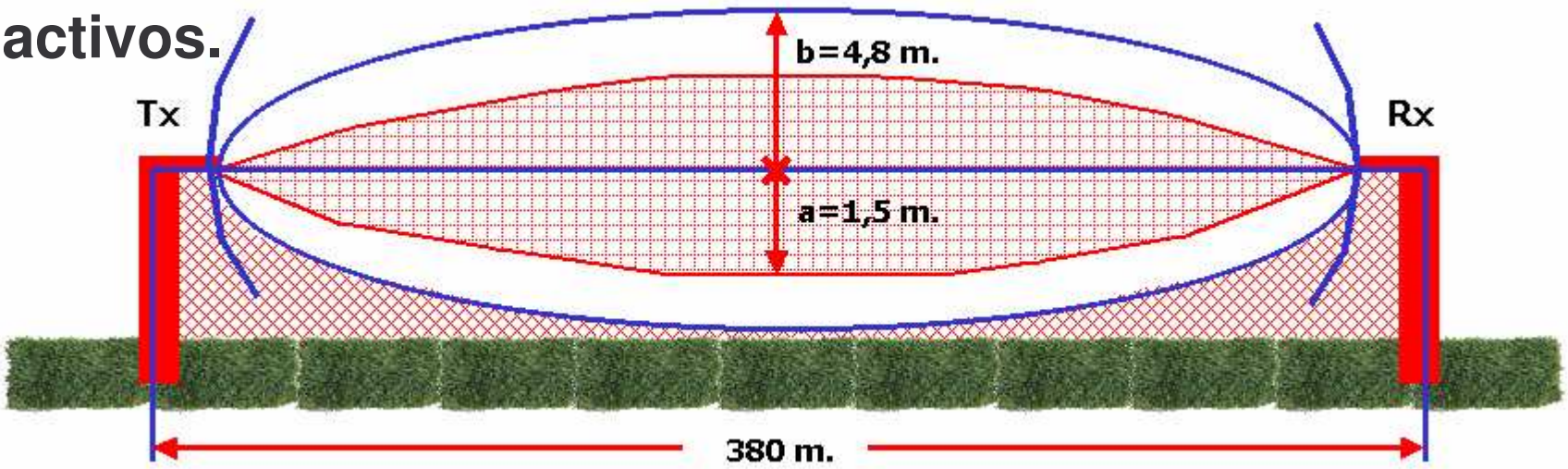
•El catálogo indica la **distancia off-set**, como asimismo **las alturas** que deben tener las pantallas del **Tx** y el **Rx**.



TRANSMISOR Y RECEPTOR SEPARADOS

Consideraciones

1. Cubren **distancias largas** (450 metros).
2. No es afectado por **inducción eléctrica,** de lineas de alta tensión (16.000 voltios).
3. No le afectan la **neblina, lluvia** y otros fenómenos meteorológicos, como en el caso de los infrarrojos activos.



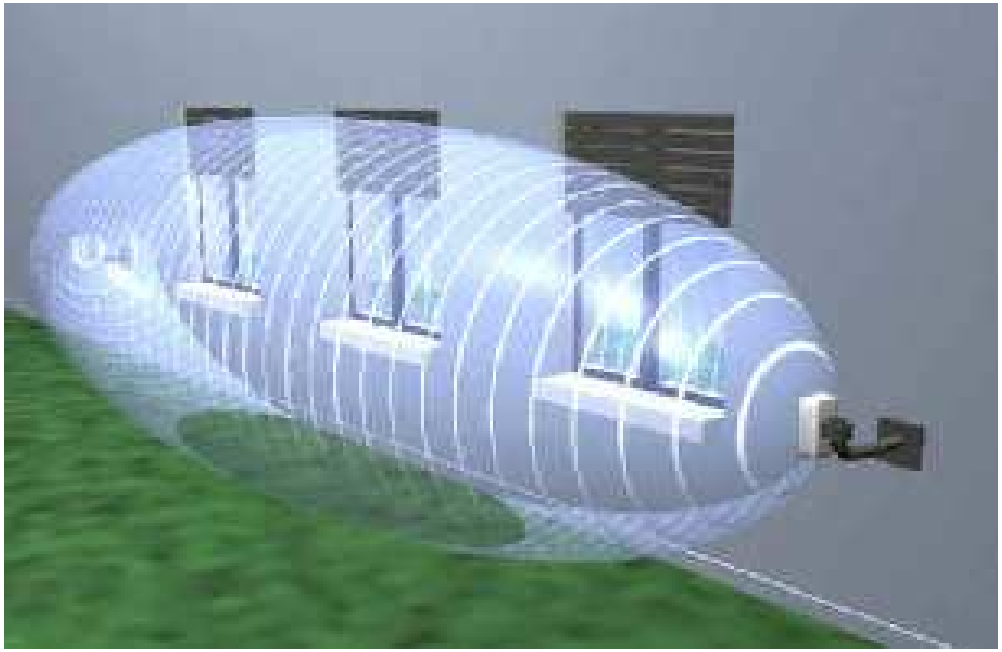
a = radio de activación máximo

b = radio libre de obstáculos para evitar alteraciones

TRANSMISOR Y RECEPTOR SEPARADOS

Aplicaciones

•Existen para **interiores y exteriores**. Estos últimos son inmunes a las condiciones climáticas adversas como neblina o lluvia fuerte.



TRANSMISOR Y RECEPTOR SEPARADOS

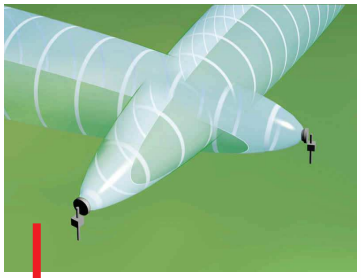
Aplicaciones

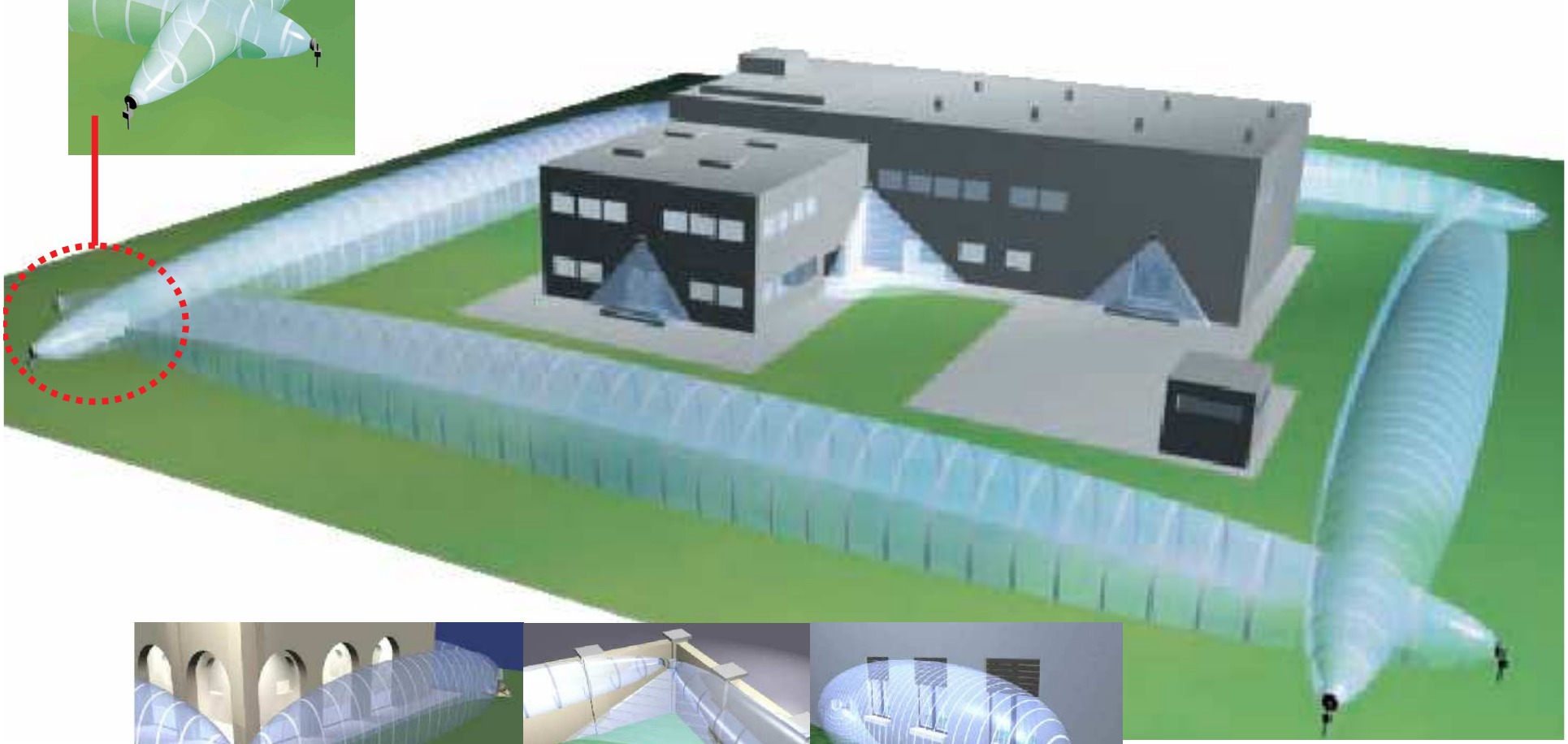
- Para mayor seguridad, en interiores se utilizan **dispositivos duales,** conformados por dos detectores en un mismo elemento, esto es, un **infrarrojo pasivo** y un **elemento de microondas.**

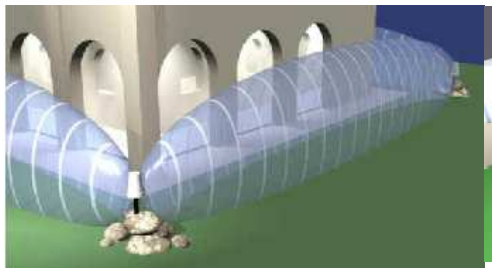
- Esta configuración emite una alarma cuando **se activan ambos** simultáneamente.

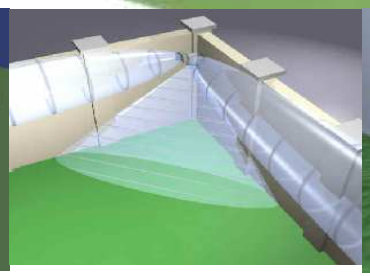
- Con este tipo de elementos se **disminuyen las falsas** alarmas, pues las vulnerabilidades de cada uno son diferentes.

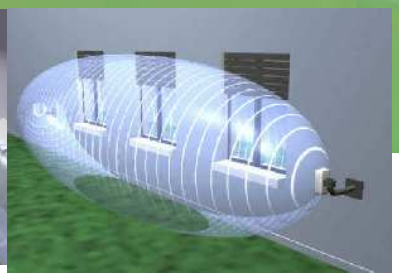
SISTEMA DETECCION POR MICROONDAS



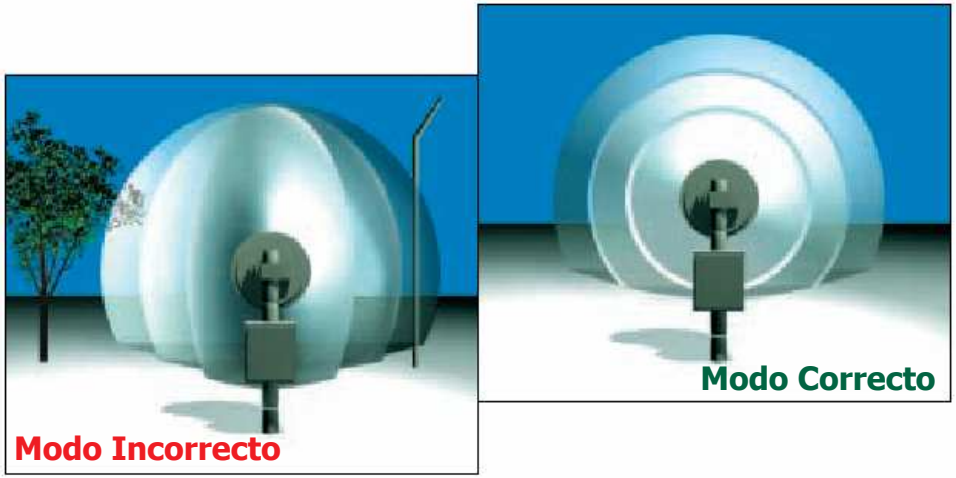


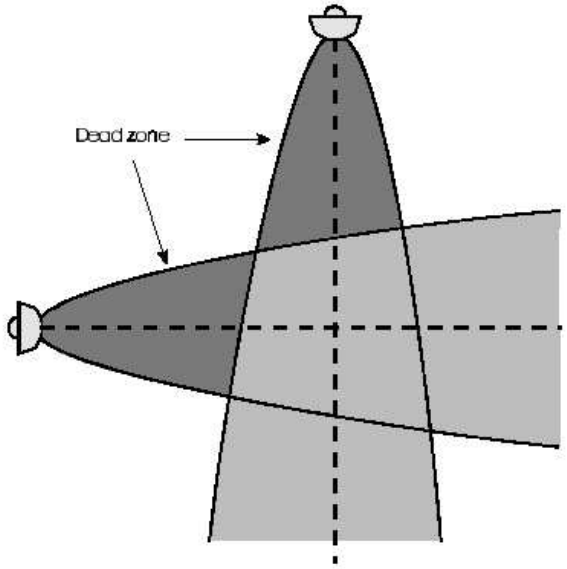


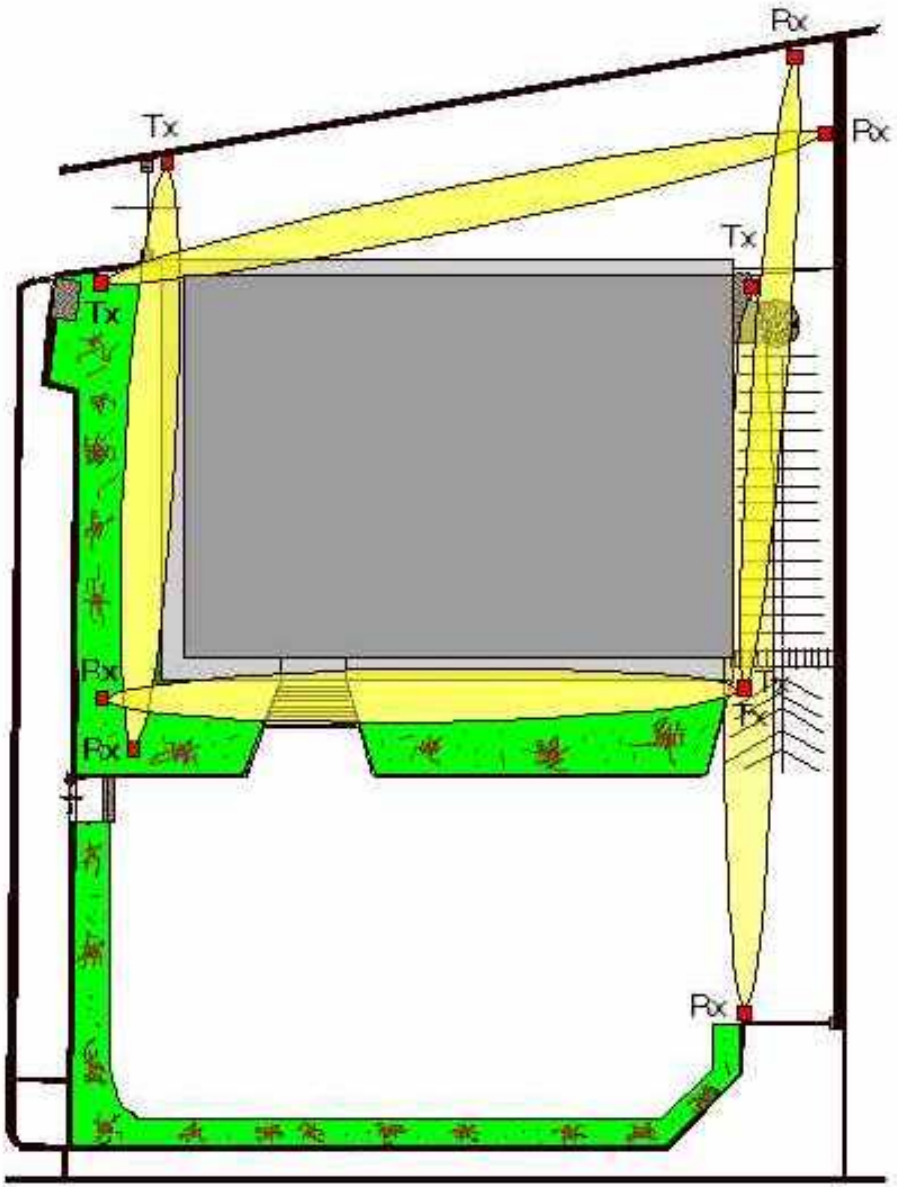




SISTEMA DETECCION POR MICROONDAS



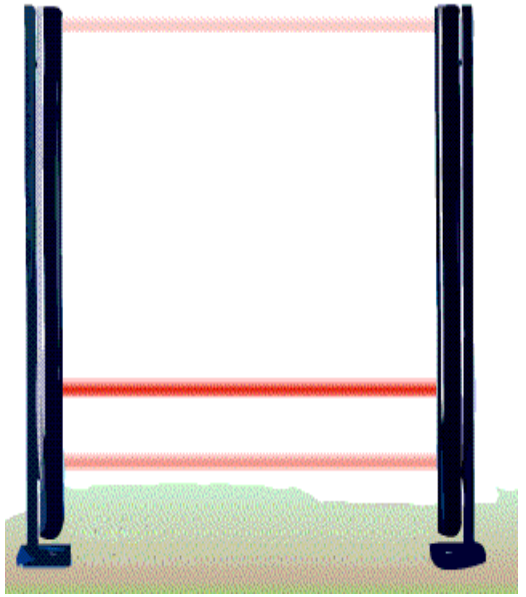


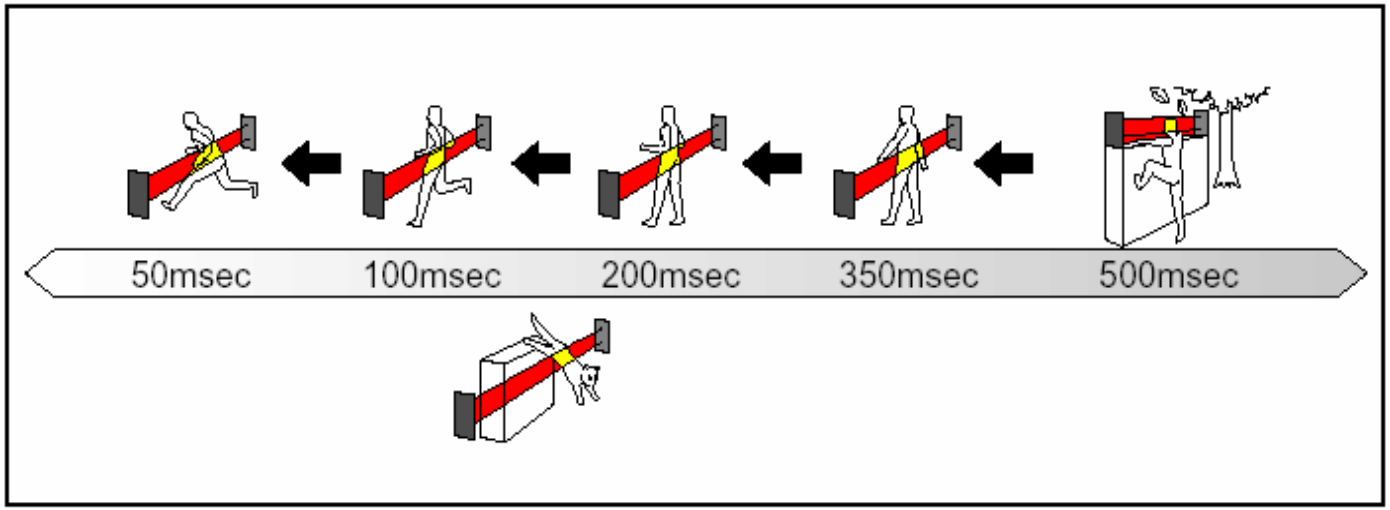


Infrarrojos Activos

INFRARROJO ACTIVO

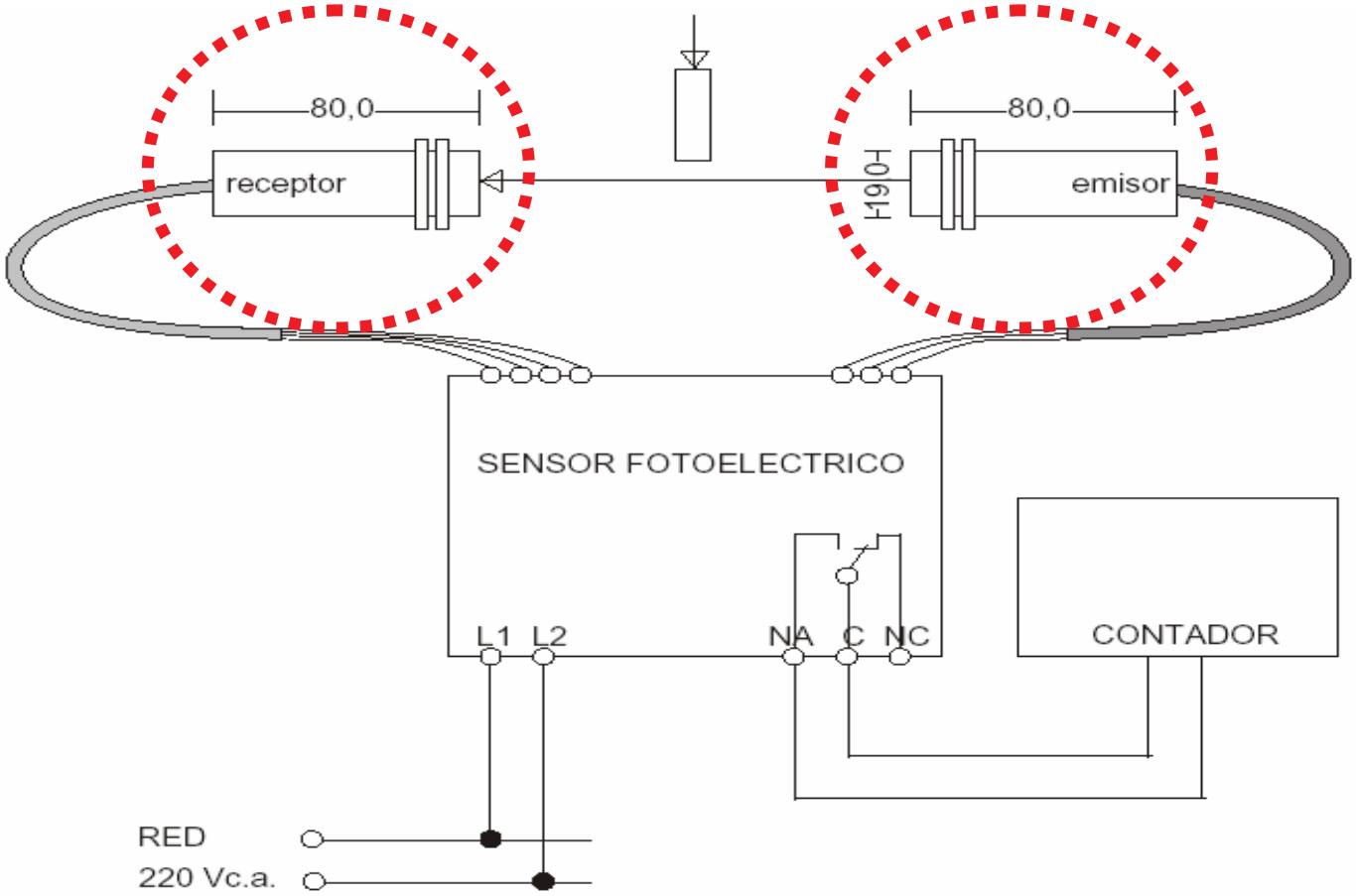
- Un detector **infrarrojo activo** consiste en un par Transmisor / Receptor (Tx / Rx)
- El transmisor del sistema detector **envía un haz infrarrojo** controlado ópticamente, hacia la óptica del receptor.





INFRARROJO ACTIVO

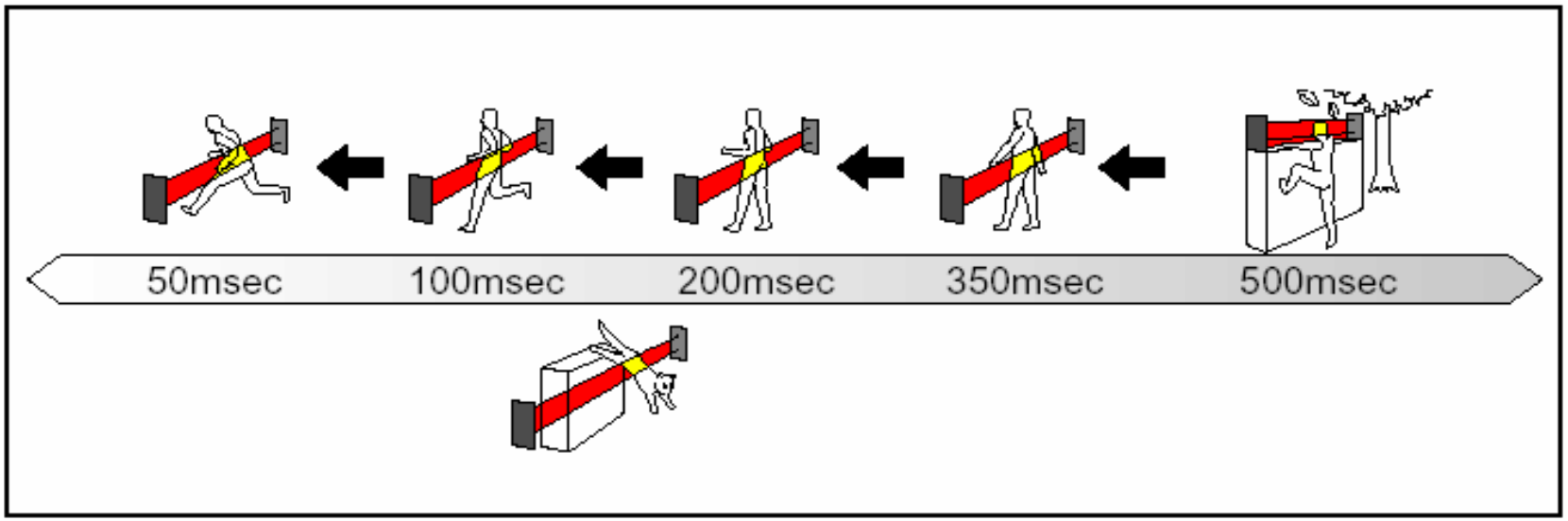
Generación del haz infrarrojo



INFRARROJO PRÓXIMO O ACTIVO

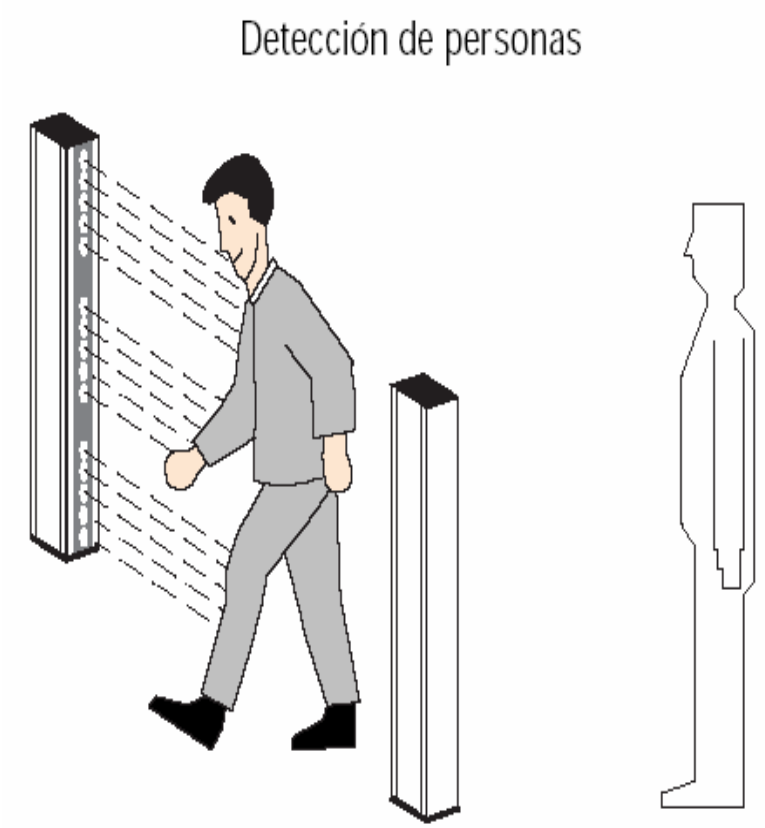
•La luz infrarroja emitida por el transmisor, tiene a una longitud de onda de 1000 nm, aproximadamente.

•La señal infrarroja de las ondas de infrarrojo próximo o activo pueden pasar a través de las ventanas a diferencia de las señales infrarrojas en las ondas de infrarrojo extremo o pasivo.



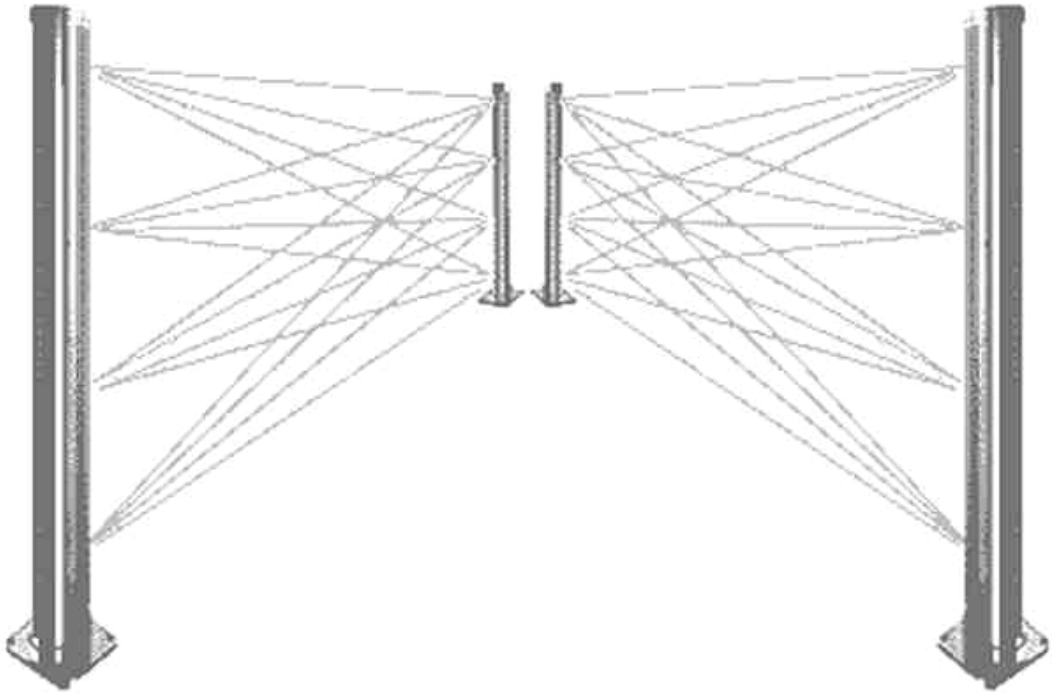
INFRARROJO ACTIVO

- Se pueden utilizar en aplicaciones al **interior y exterior**.
- El haz infrarrojo es una **barrera invisible** y funciona día y noche.
- Bajo malas condiciones climáticas, lluvia torrencial, neblina, etc., **reducen notablemente el alcance efectivo.**



COMPOSICIÓN DE UN HAZ INFRARROJO ACTIVO

- La luz infrarroja irradiada desde un transmisor tiene una cierta cantidad de **dispersión**.
- Dependiendo de la óptica utilizada, el **ángulo de abertura**, varía dependiendo del fabricante.

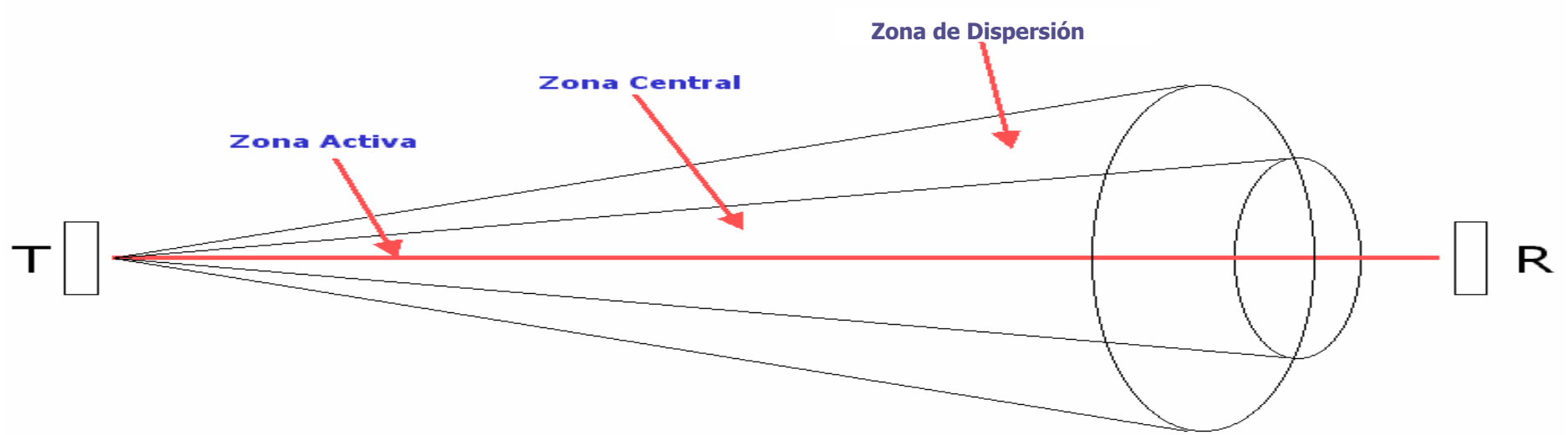


COMPOSICIÓN DE UN HAZ INFRARROJO ACTIVO

1.- **Zona activa:** Es la **línea recta** entre el transmisor y el receptor.

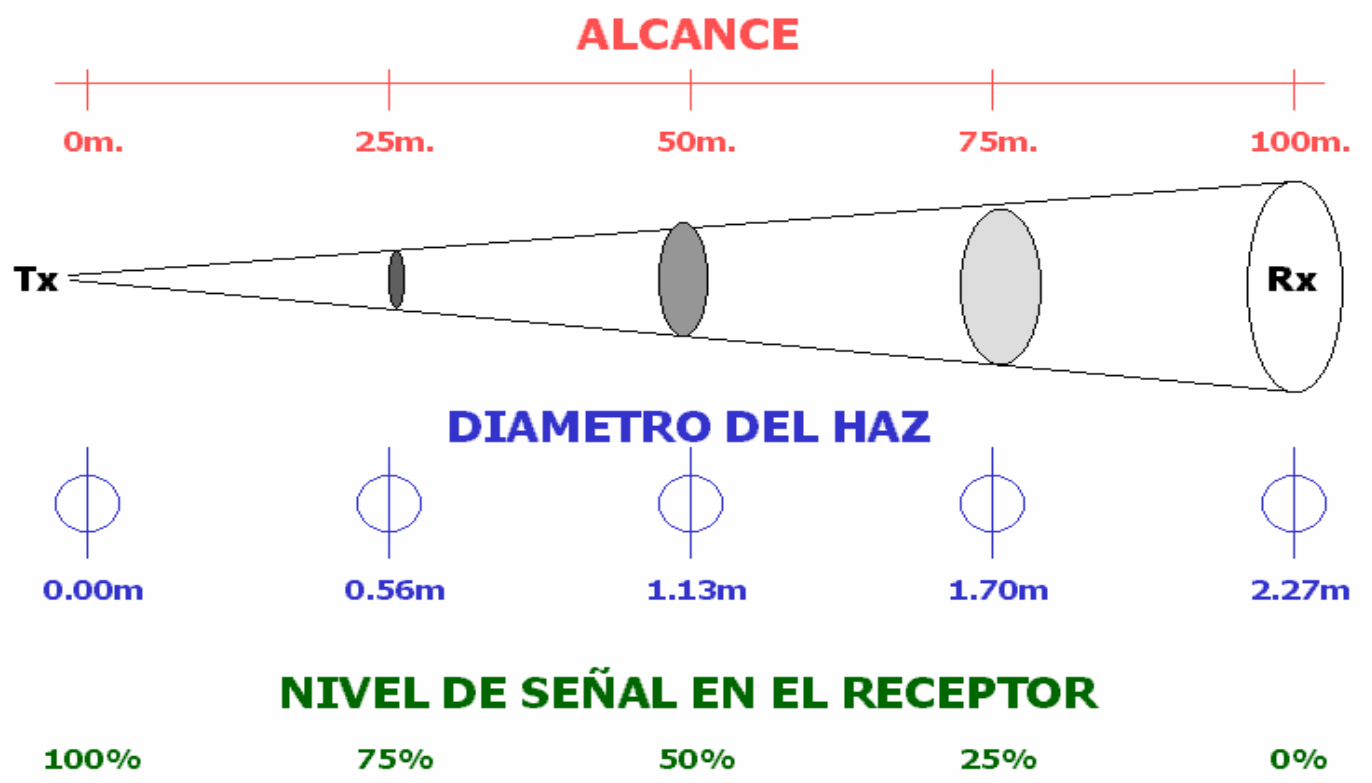
2.- **Zona central :** Contiene **suficiente energía** para permitir que más receptores funcionen de un mismo transmisor.

3.-**Zona de dispersión :** Contiene **energía para afectar un receptor**, pero no para tener una operación confiable.



ALCANCE, ANCHO DE HAZ Y NIVEL DE SEÑAL DE SISTEMAS AÉREOS CON ANGULO DE ABERTURA DE 2,1°

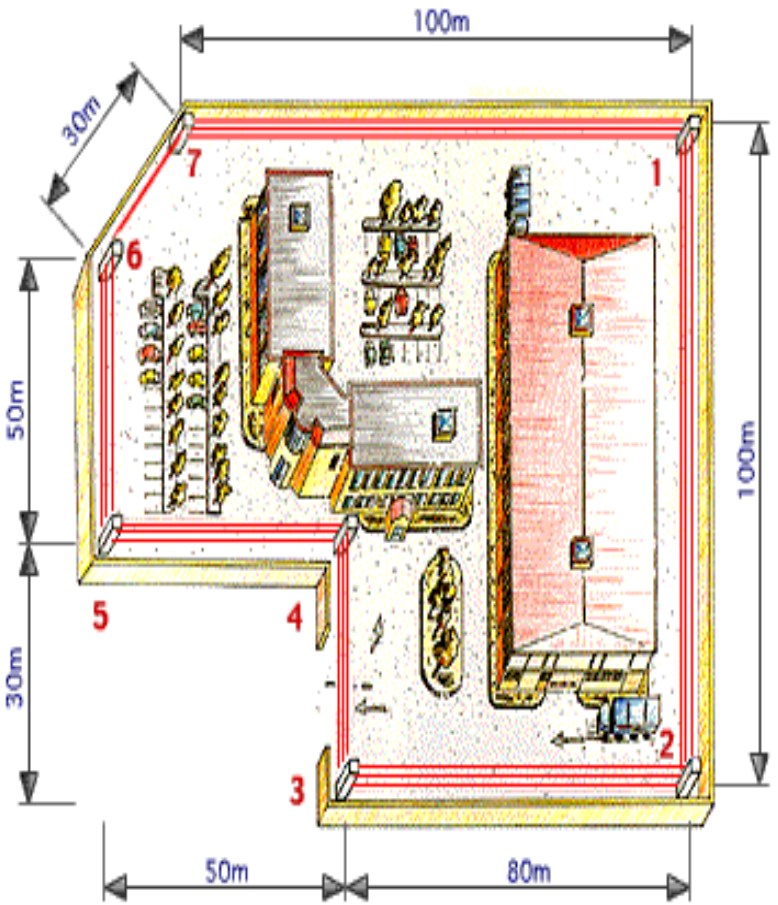
•Los sistemas de infrarrojo activos se pueden utilizar dentro del **alcance de nivel de señal** de 25% a 100%. En este caso un transmisor puede cubrir dos receptores con señal infrarroja.



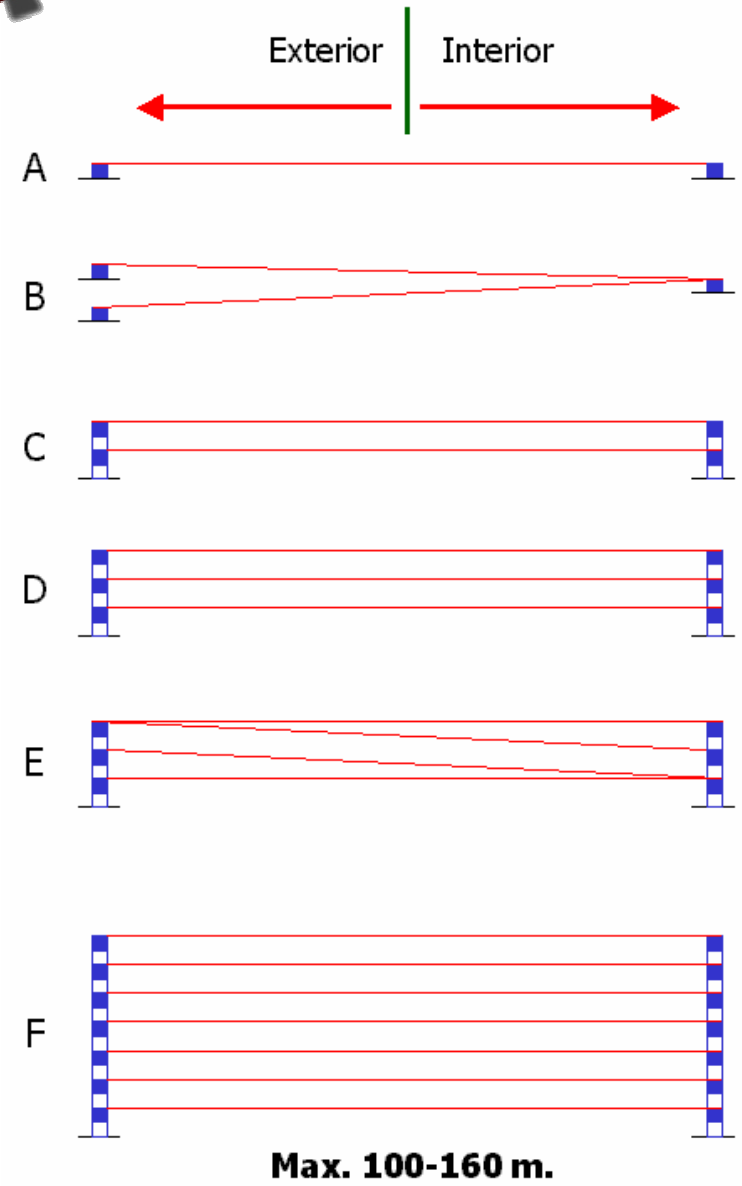
ESQUEMAS DE INFRARROJO ACTIVO EN APLICACIONES DE INTERIOR Y EXTERIOR

- A más de 100 m. el espaciamiento entre 2 receptores al mismo lado, debe ser 10,5 m. para evitar **interferencias cruzadas**. Solución: Es poner los **transmisores y receptores en forma alternada.**

- Se debería utilizar una unidad **multiplex** en ambos postes si se requiere más de 4 haces.Esta conmuta el par Tx/Rx a ON/OFF en secuencia, de modo que no ocurran interferencias.



ESQUEMAS DE INFRARROJO ACTIVO EN APLICACIONES DE INTERIOR Y EXTERIOR



Detección de un haz

Detección de un haz con reflector (solo interior)

Detector de haz doble

Detección de haz triple solo para aplicaciones especiales

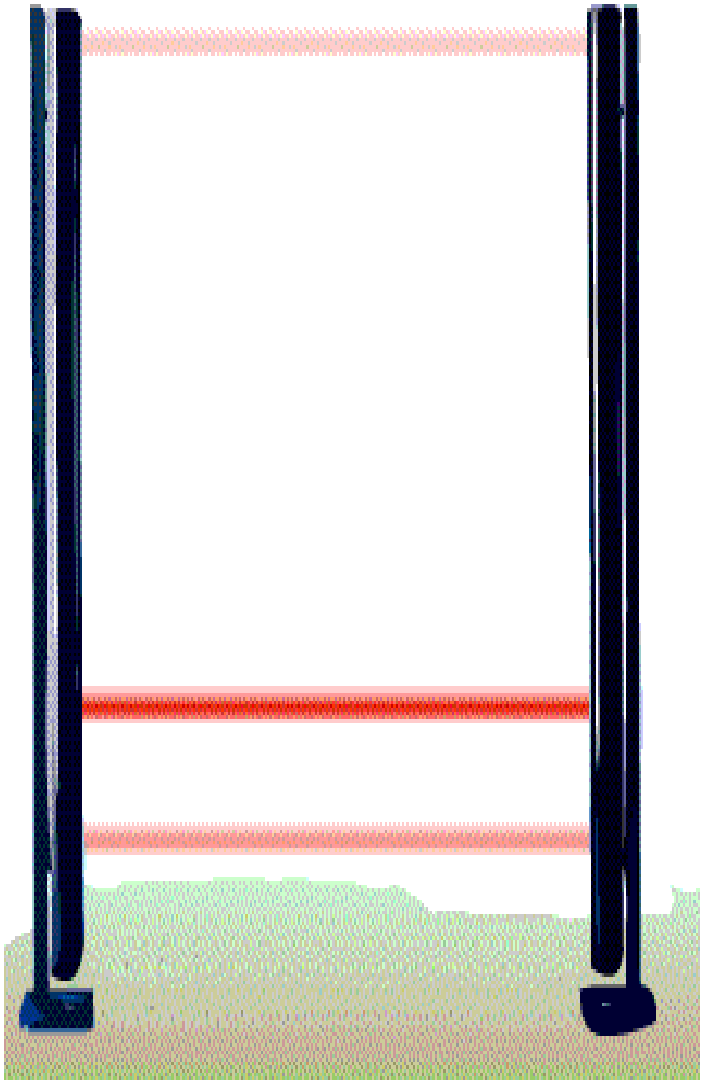
Detección de cuatro haces

Si se requieren más de cuatro haces siempre se deben utilizar los sistemas multiplex (solo con el tipo DO580)

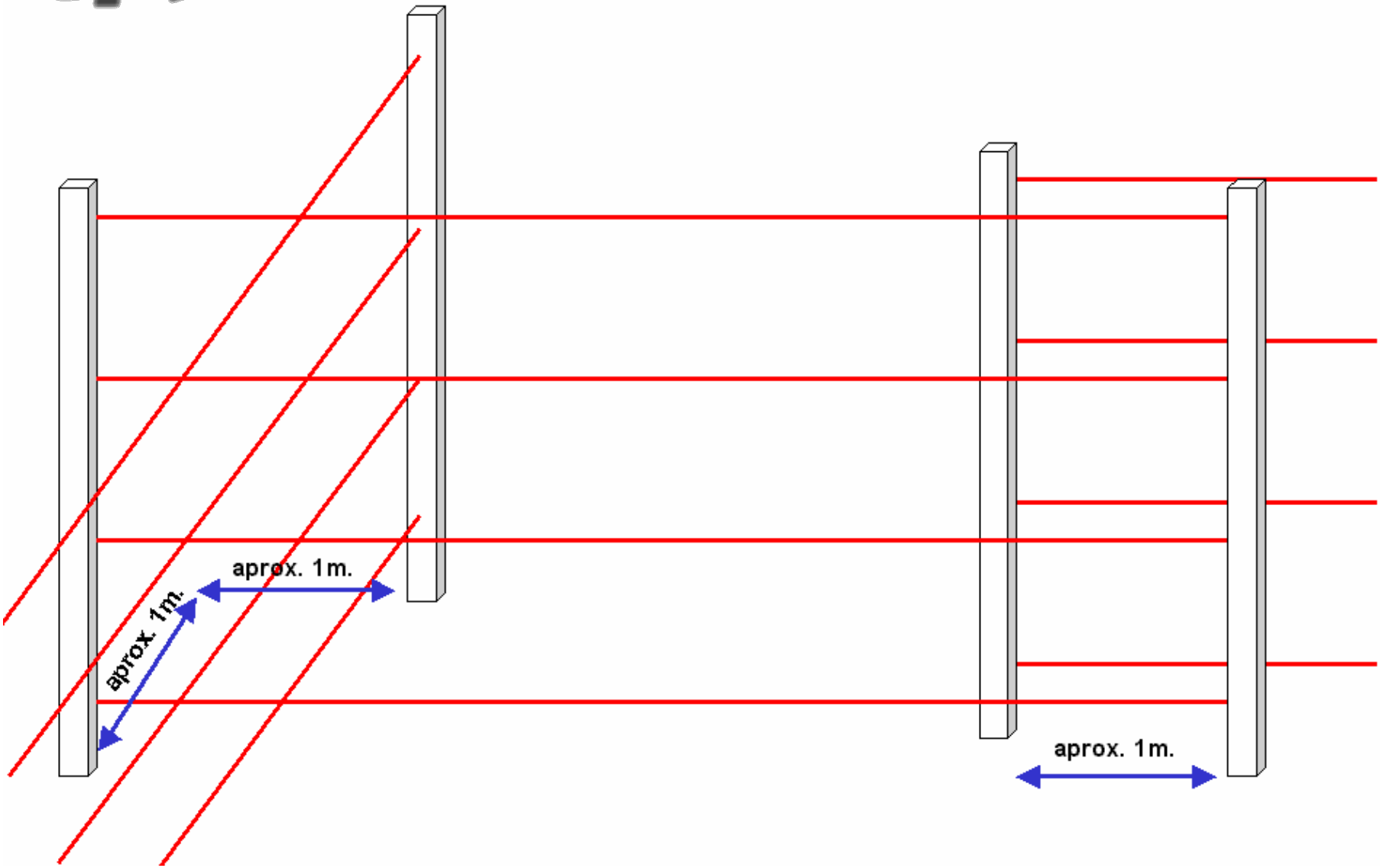
HACES INFRARROJOS ACTIVOS TRASLAPADOS

•Para asegurarse que no hay espacios en los lugares donde las barreras están dispuestas en ángulos rectos o adyacentes una con otra, se debe **mantener un traslape** de aproximadamente **un metro** entre las diferentes barreras.

•Para detectar los intentos de sobrepasar las barreras por arriba, ellas pueden estar implementadas con un **interruptor de cubierta de poste.**



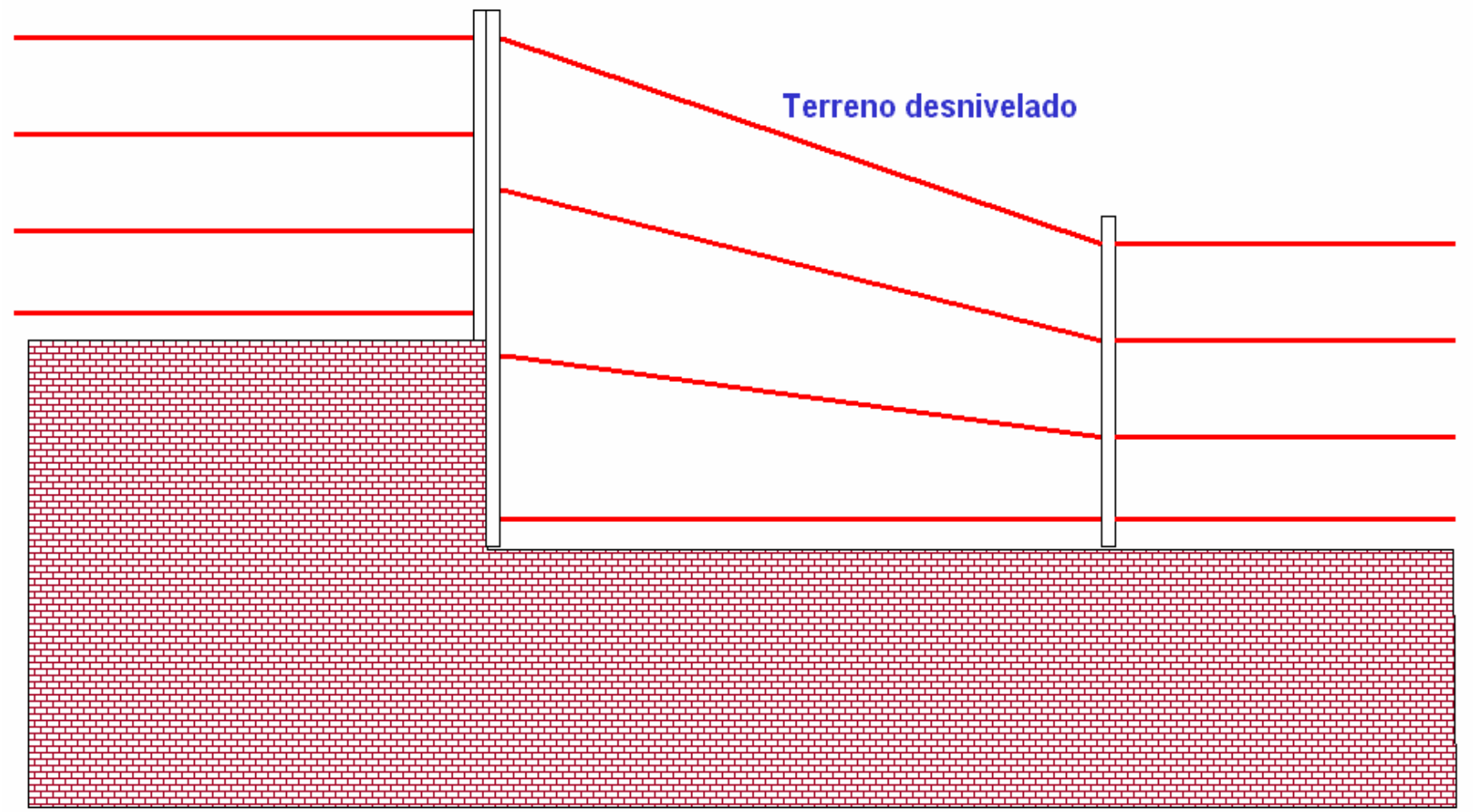
HACES INFRARROJOS ACTIVOS TRASLAPADOS



DETECCIÓN EN ZONAS DESNIVELADAS

- La **dirección de los haces** infrarrojos activos se puede ajustar.
- Dependiendo del tipo de sistema, se pueden hacer **ajustes horizontales** hasta 190 grados.
- Se pueden hacer **ajustes verticales** hasta 20 o 40 grados.

DETECCIÓN EN ZONAS DESNIVELADAS



DETECCIÓN EN ZONAS DESNIVELADAS

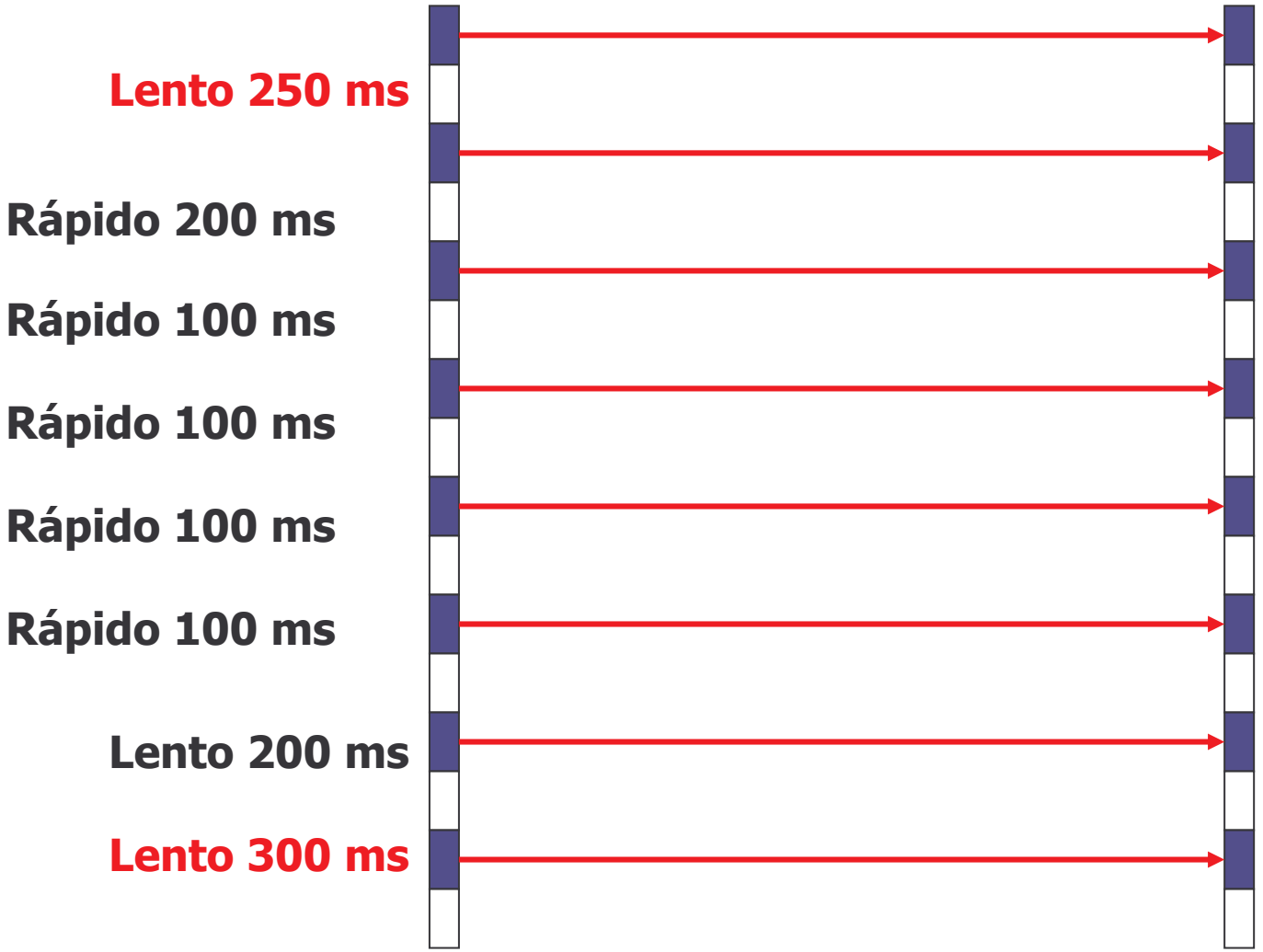
MAYOR INMUNIDAD A LAS FALSAS ALARMAS

•Una de las principales causas de **falsas alarmas** es la interrupción de un haz causada por pequeños animales y pájaros.

•**El problema de los pájaros** se puede resolver disminuyendo el tiempo de respuesta, de tal forma que una persona corriendo sea detectada y un pájaro volando no sea detectado.

•**El problema de los pequeños animales** se puede resolver en forma similar. Es necesario disminuir el tiempo de respuesta de los haces que están cercanos al suelo, permitiendo detectar a un hombre que esté arrastrándose a través de los haces, ya que este movimiento es considerablemente más lento que el de los animales.

MAYOR INMUNIDAD A LAS FALSAS ALARMAS



Pájaros

Animales pequeños

ITEMS IMPORTANTES PARA LA APLICACIÓN DE DETECTORES INFRARROJOS ACTIVOS

1. Siempre elija un detector correcto para la aplicación especifica.
2. Tenga cuidado que los haces estén correctamente ajustados.
3. Es esencial tener una base estable sin vibraciones para tener un funcionamiento correcto.
4. Evite que la gente golpee los detectores o pilares.
5. Nunca monte barreras de detectores al lado de vallas.
6. Nunca use detectores infrarrojos activos en el exterior sin calefactores del lente y calefactores del pilar.

ITEMS IMPORTANTES PARA LA APLICACIÓN DE DETECTORES INFRARROJOS ACTIVOS

7. Ciertas **condiciones climáticas** limitan el rango del haz. Tales como neblina densa, tormentas de polvo y tormentas de nieve.
8. Nunca exceda el **alcance máximo de un haz**. Se aconseja utilizar los detectores entre un 75% y 90% de su alcance especificado.
9. No deben haber **objetos que interrumpan los haces** como por ejemplo vegetación y vida silvestre.

ITEMS IMPORTANTES PARA LA APLICACIÓN DE DETECTORES INFRARROJOS ACTIVOS

13. Instalar las fuentes de poder lo más cerca posible a los detectores.
14. Verifique si la óptica del detector está limpia y no está cubierta por el grafico de prueba.
15. Siempre verifique el funcionamiento correcto del contacto de sabotaje o tamper abriendo y cerrando la cubierta.
16. Se deben ejecutar pruebas de caminar a varias velocidades dentro del rango de velocidad especificado.

HAZ FOTOELÉCTRICO SYNCHRO-QUAD SERIES

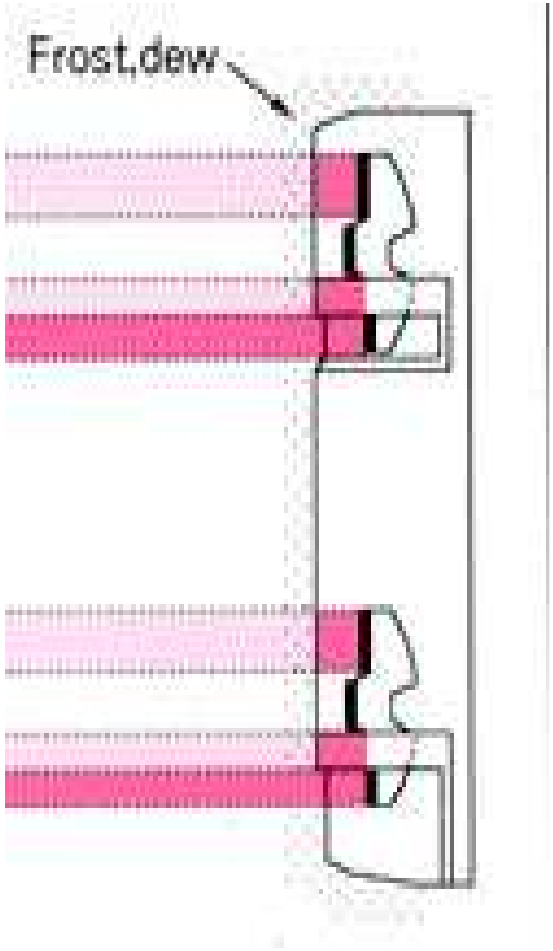
Descripcion General

- Está diseñado para **intemperie.**
- Estos haces quad **se sincronizan** para trabajar unidos, reforzar el alcance y estabilidad, en condiciones climáticas adversas.
- Las seis trayectorias de los haces ayudan a eliminar las **alarmas producidas por pájaros**, caída de hojas y pequeños animales, ya que todos los haces tienen que ser interrumpidos simultáneamente para que se inicie la alarma.

HAZ FOTOELÉCTRICO SYNCHRO-QUAD SERIES

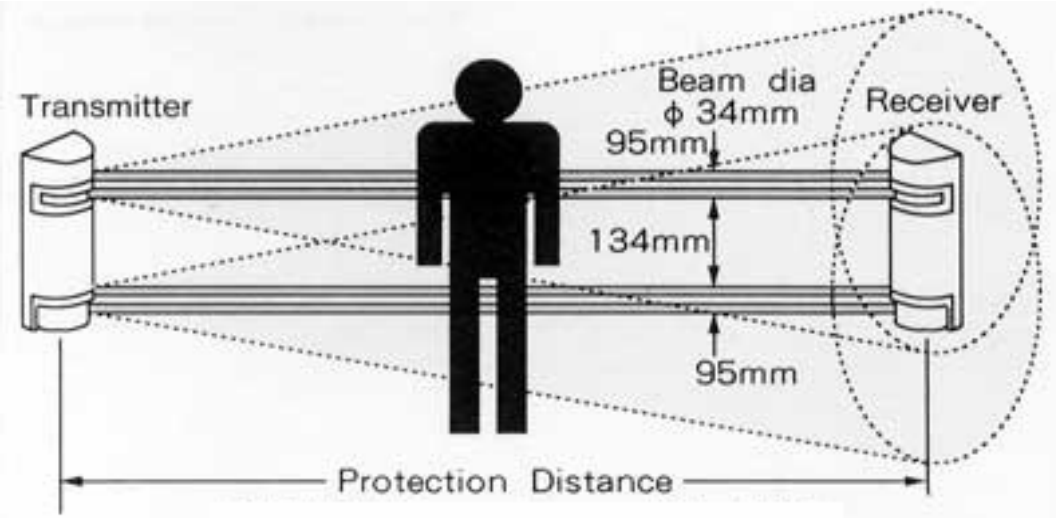
Características

- **Cuatro transmisores sincronizados**, de alta potencia, capaces de producir una distancia máxima de llegada de los haces diez veces la distancia nominal de protección. Esto hace posible el **funcionamiento seguro con fuerte lluvia**, niebla u otras condiciones atmosféricas extremas.
- **Cuatro receptores sincronizados** que incorporan circuitos de control de **amplificación automática de potencia**, más el funcionamiento con mal tiempo.



HAZ FOTOELÉCTRICO SYNCHRO-QUAD SERIES

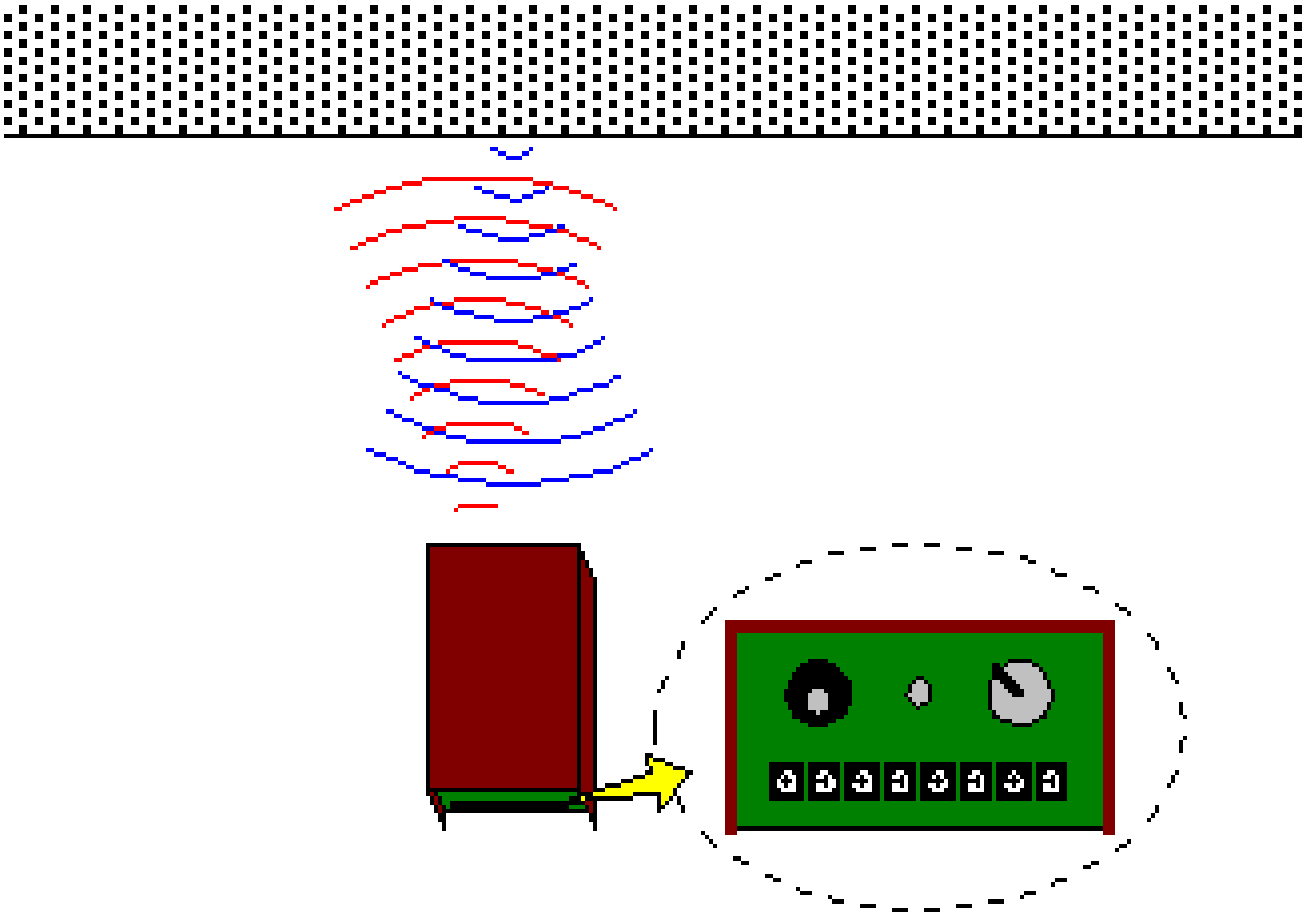
- **Los blindajes negros lisos incorporan secciones anti-escarcha, diseñadas especialmente para ayudar a eliminar la reducción de potencia del haz por la escarcha.**
- **El sistema óptico, tanto del transmisor como del receptor, puede ser girado totalmente a 180°, lo que permite el enfoque lateral.**



ULTRASONICOS

ULTRASONIDO

ULTRASONIDO



ULTRASONIDO

•Un detector ultrasónico transmite ondas de sonido ultrasónico entre **25 Khz y 75 Khz**, dependiendo del tipo de detector.

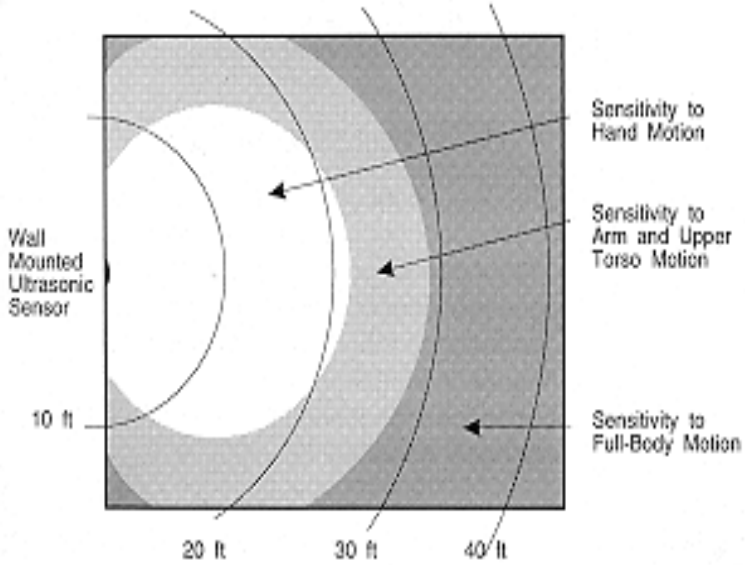
•Las ondas ultrasónicas, inaudibles para los humanos comienzan en los **20 Khz**.

•A diferencia de las microondas (radar), los ultrasonidos son transportados a través del aire, por tanto, sujetas a las **condiciones del aire,** como humedad y temperatura.

Figure 10-3

Typical Sensitivity Pattern for Wall-Mounted Ultrasonic Sensor

(Source: *Proceedings of the North Texas Association of Energy Engineers, May 13-14, 1991*)

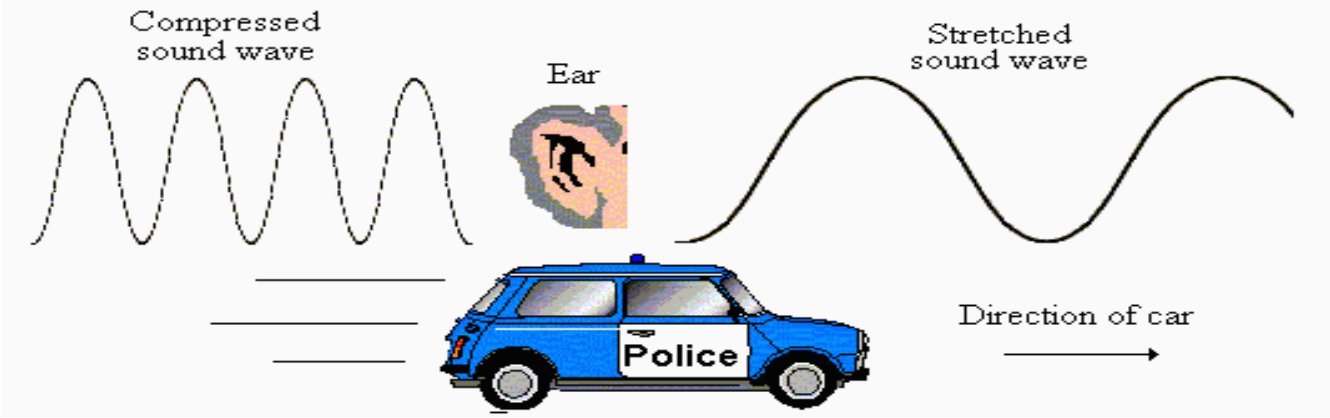


EFECTO DOPPLER

Los detectores ultrasónicos funcionan de acuerdo al EFECTO DOPPLER

Consiste en cambios en la frecuenciade de vibración si la fuente sonora cambia de posición con respecto al observador.

Ejemplo clásico: Sonido de la sirena de un vehículo. Si el móvil se acerca la sirena suena a frecuencias más altas. Cuando el móvil pasa y se aleja, la sirena baja de frecuencia



DETECTOR DOPPLER DE ULTRASONIDO

•El transmisor envía una señal de 26,3 Khz al área que se debe proteger.

•Las ondas de sonido se reflejan en el piso, paredes y cielo y, son capturadas por el receptor.

•Si no hay un objeto en movimiento presente, la frecuencia recibida va a ser igual a la frecuencia transmitida.

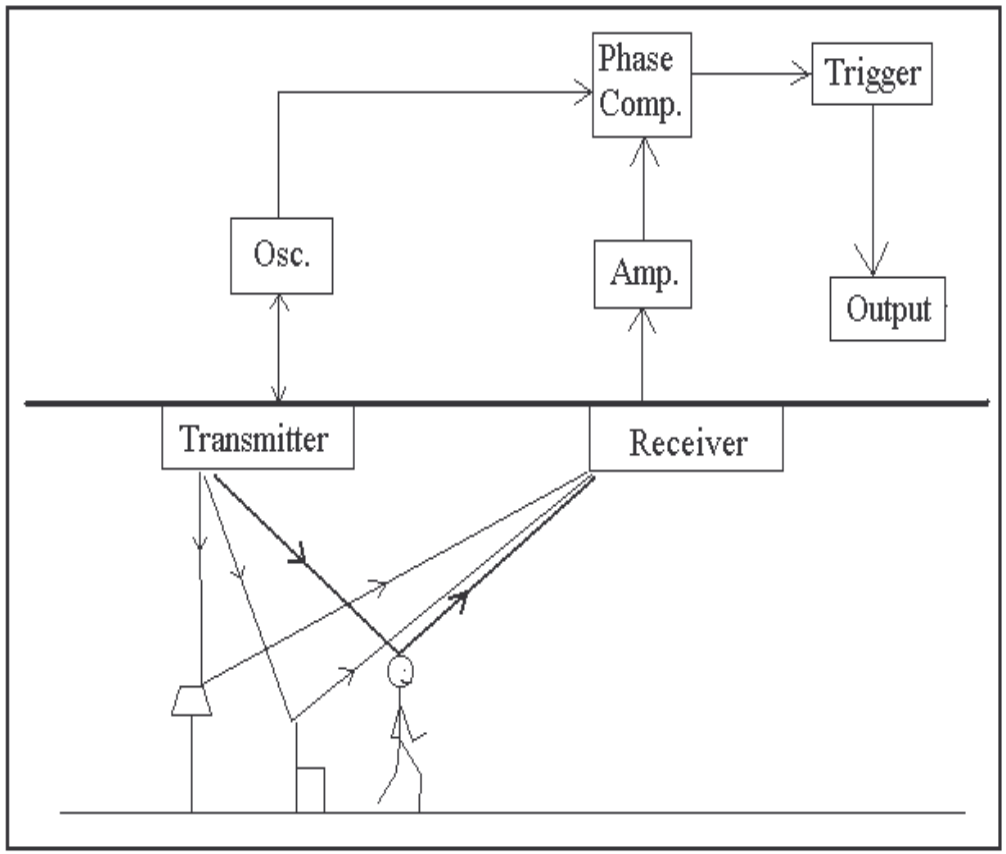
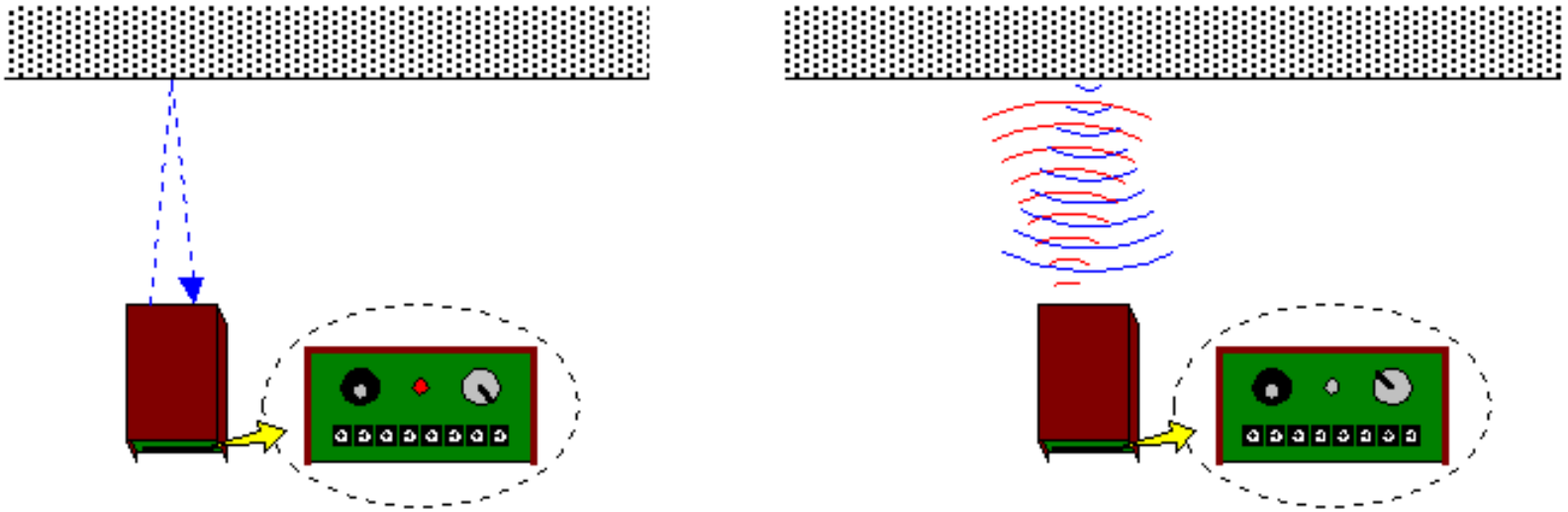


Figure 1. Ultrasonic Motion Detector

DETECCIÓN ULTRASÓNICA

•No importa si las personas u objetos se mueven **hacia el detector o desde el detector**, va a haber un cambio de frecuencia de acuerdo al Principio Doppler y se va a generar una señal de alarma.



CONDICIONES DE ALARMA PARA EL DETECTOR ULTRASÓNICO BALANCEADO

Los detectores ultrasónicos balanceados comparan durante un cierto período si es que hay un cambio de frecuencia entre la señal transmitida y la señal recibida

•Si hay movimiento hacia el detector, la señal recibida durante el tiempo "t" tiene una mayor frecuencia que la señal transmitida y se genera una alarma.

•Si hay movimiento alejándose del detector, la señal recibida durante el tiempo "t" tiene una menor frecuencia y se genera una alarma.

Si hay un movimiento fortuito, la señal recibida es aleatoriamente mayor y menor durante el tiempo "t" y el sistema electrónico cancelará estas señales y no se generará la alarma.

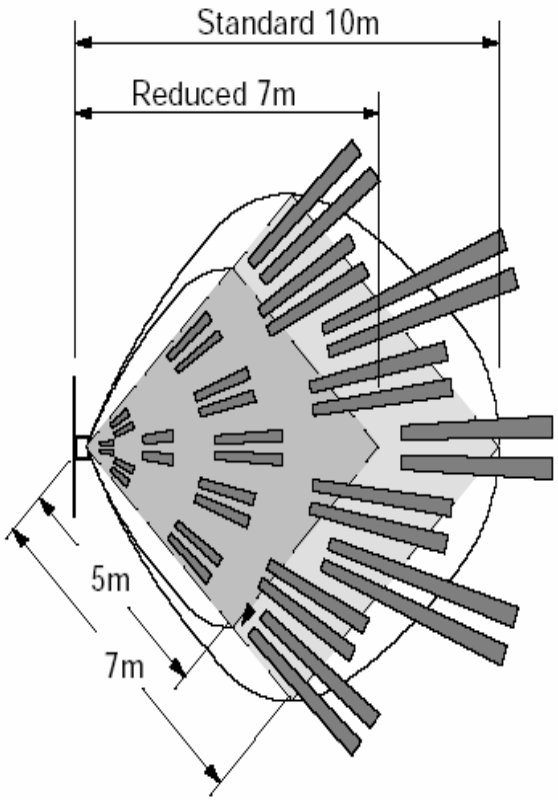
PLANIFICACIÓN E INSTALACIÓN DE DETECTORES ULTRASÓNICOS

Fuentes de falsas alarmas :

- Pequeños animales.
- Calefactores.
- Ventanas abiertas.
- Sonido ultrasónico de teléfonos.
- Relojes con señales de sonido.
- Cañerías de vapor con siseo.
- Bases de montaje con vibraciones.

PLANIFICACIÓN E INSTALACIÓN DE DETECTORES ULTRASÓNICOS

- Estos detectores montados en la pared tienen un área de detección con **forma oval**.
- El **alcance de detección** depende de la altura de montaje y del ajuste del alcance.
- La altura de montaje preferida es de 1,5 - 2 metros apuntando en **dirección a la trayectoria más probable del intruso.**
- Instalar este tipo de detector, de forma que **la trayectoria más probable del intruso sea acercándose o alejándose de él.**



PLANIFICACIÓN E INSTALACIÓN DE DETECTORES ULTRASÓNICOS

- Fuera de los detectores ultrasónicos montados en la pared, existen detectores **montados en el cielo**.
- El área de detección tiene **forma circular**.
- El **alcance de detección** depende de la altura de montaje y del ajuste del alcance.
- Si se necesitan mas detectores ultrasónicos en una **misma habitación** se deben instalar de tal forma que no se interfieran entre ellos.

EFECTO DE LA HUMEDAD RELATIVA EN LOS DETECTORES ULTRASÓNICOS

- La presión barométrica casi no tiene efecto en el comportamiento de los detectores ultrasónicos.
- El grado de humedad relativa afecta el alcance efectivo del detector ultrasónico.

RESUMEN PARA LA APLICACIÓN DE DETECTORES ULTRASÓNICOS

1. El alcance de detección depende de **la temperatura y la humedad relativa.**
3. La instalación paralela a superficies verticales como paredes, ventanales o gabinetes causará **"efectos de pared".**
4. Las fuentes de sonidos ultrasónicos, como campanilleos, aire acondicionado y cañerías de agua, causan **falsas alarmas**.
5. Nunca utilice detectores que funcionen a **diferentes frecuencias o de distintos fabricantes.**
6. A bajas temperaturas o a baja o alta humedad relativa, tendrán **interferencia** en el rango de los 40 – 50 metros.

RESUMEN PARA LA APLICACIÓN DE DETECTORES ULTRASONICOS

6. Los objetos no humanos en movimiento hacia el detector, causarán una alarma si se mueven en forma continua más de un segundo.
7. Los letreros (móviles), los ventiladores, cortinas en movimiento, sonido de relojes y objetos que se caen no activan la alarma.
8. El movimiento de aire en la vecindad del detector que sean distintos a movimientos de aires dirigidos hacia el detector no activan la alarma.
9. Si se utilizan mas detectores en una misma habitación, nunca deben cubrir la misma zona.

RESUMEN PARA LA APLICACIÓN DE DETECTORES ULTRASÓNICOS

11. Deben evitarse los objetos, repisas y cortinas en la trayectoria mas probable de un intruso ya que pueden crear **zonas muertas.**
12. Siempre **use un medidor ultrasónico** para ubicar las fuentes de sonido ultrasónico.
13. Los **materiales blandos** absorben la energía ultrasónica y pueden limitar el alcance del detector.
14. Las **superficies duras reflejan la energía ultrasónica** y en caso de que se utilicen dos o mas detectores en una misma habitación, puede haber interferencias.

RESUMEN PARA LA APLICACIÓN DE DETECTORES ULTRASÓNICOS

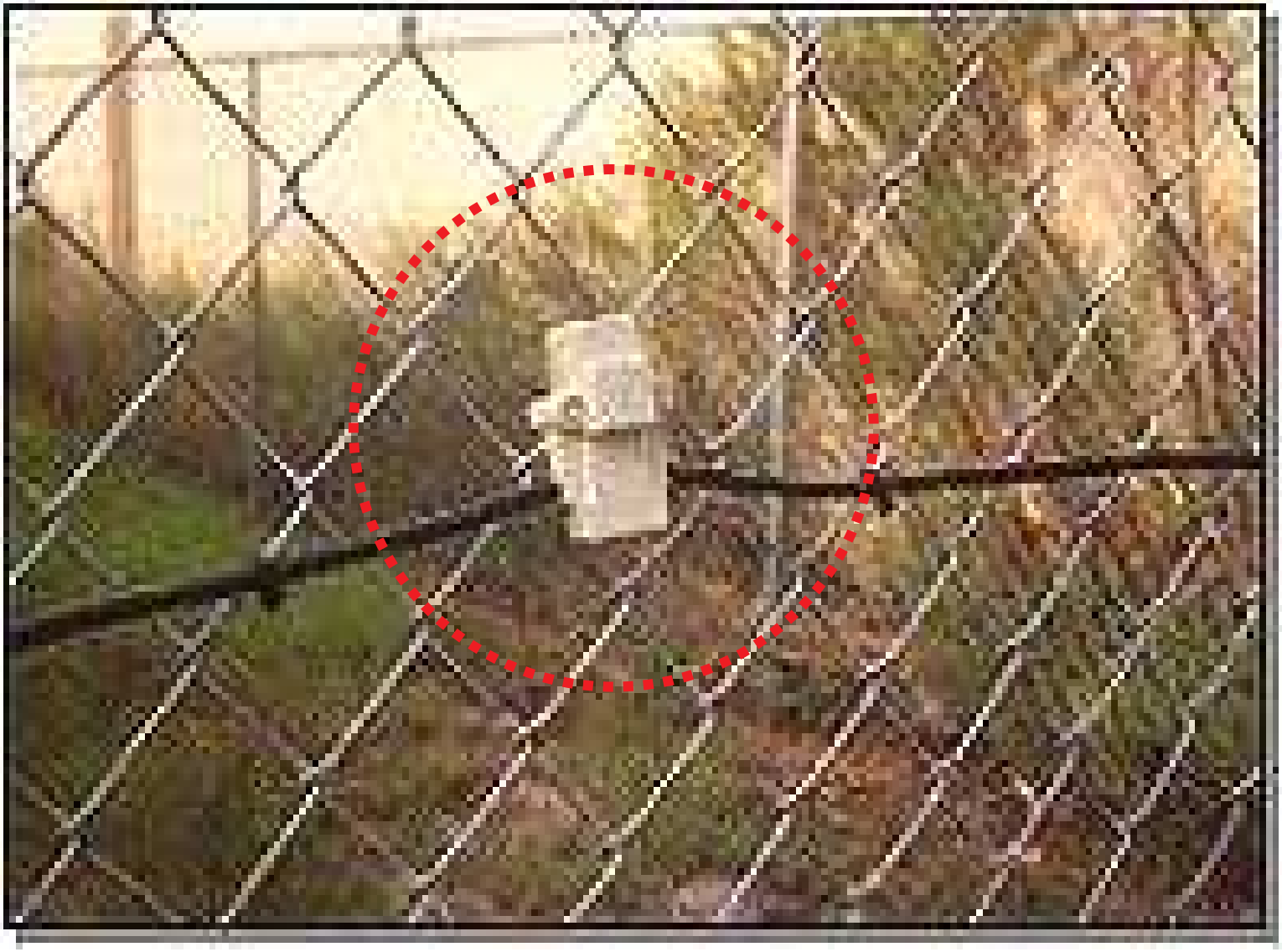
16. Usar siempre la menor cantidad de unidades detectoras posibles, porque el campo ultrasónico total en realidad es mayor que la suma teórica de todos los campos y podría haber saturación que eleve la tasa de falsas alarmas.
17. La altura de montaje preferible en la pared es de 1,5 a 2 metros.
18. La base debe ser mecánicamente estable y sin vibraciones.
19. Se debe garantizar una visión libre en todas las direcciones para evitar zonas muertas.

RESUMEN PARA LA APLICACIÓN DE DETECTORES ULTRASÓNICOS

21. Verifique el funcionamiento del tamper de sabotaje abriendo y cerrando la cubierta del detector.
22. Efectúe la prueba de caminar a varias velocidades dentro del rango de velocidad especificado.
23. Si se utilizan dos o más detectores en una misma área, cada detector se debe probar individualmente para verificar posteriormente la interferencia mutua.
24. Nunca use un detector para un alcance mayor que lo que mencionan las especificaciones.
25. Siempre instale el detector de tal forma que la trayectoria más probable de un intruso sea acercándose o alejándose del detector.

DETECCION POR VIBRACION

DETECCIÓN POR VIBRACIÓN



DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

•Existe una variada gama de elementos eléctricos y electrónicos que emplean el **efecto de la vibración** para convertirlo en una señal utilizable como alarma.

Hay por ejemplo detectores de:

a) Vibración de cercos metálicos.

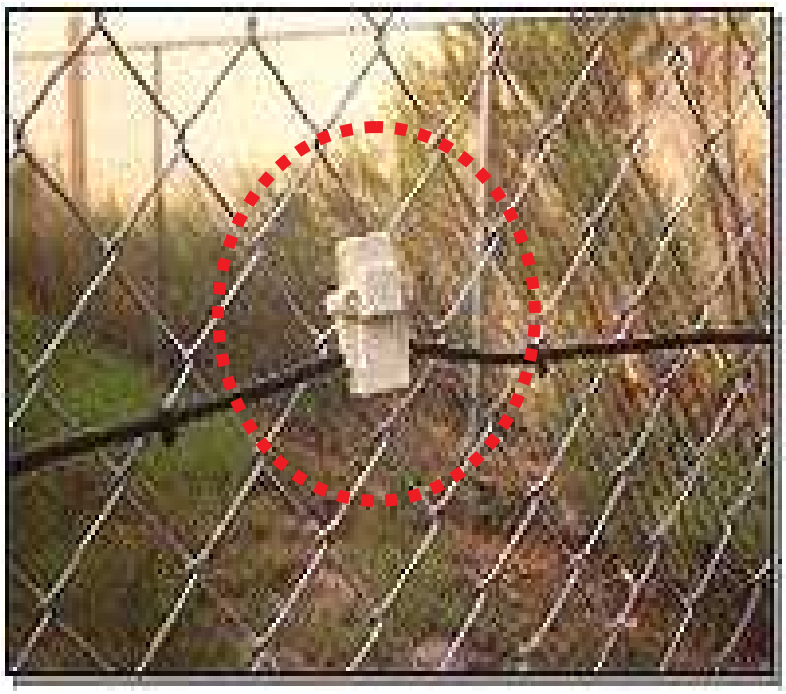
b) Vibración de vidrios.

c) Vibración de muros.

DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

Cada uno de estos tipos utiliza un principio diferente de funcionamiento :

- **En cercos metálicos:** Se utilizan cables transductores que transportan energía de bajo poder y que son sensibles a las alteraciones de movimiento a que sean sometidos, al sacarlos de su estado de reposo a movimientos que alteran sus características eléctricas que son traducidas en alarmas.

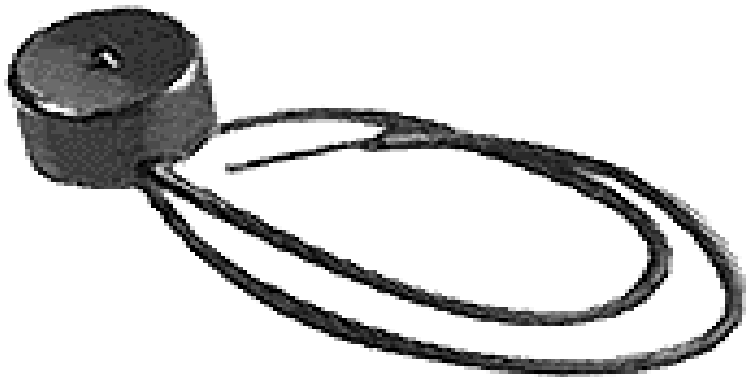


DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

- **En vidrios**

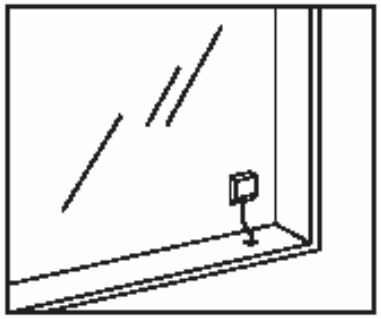
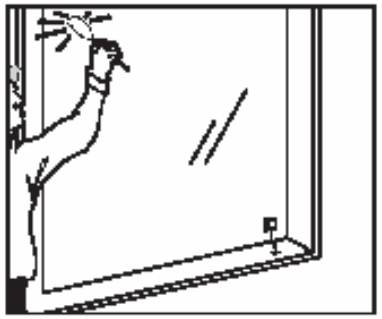
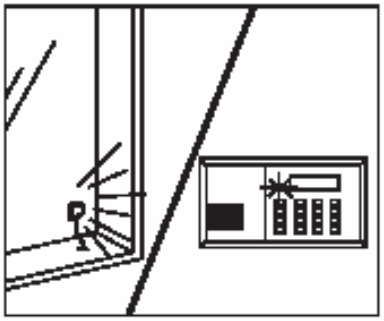
Existen diferentes tipos:

Alambre conductor eléctrico: **Instalado entre las placas del vidrio que al quebrarse corta los conductores eléctricos interrumpiendo el flujo eléctrico que es utilizado para alarmas el sistema.**



DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

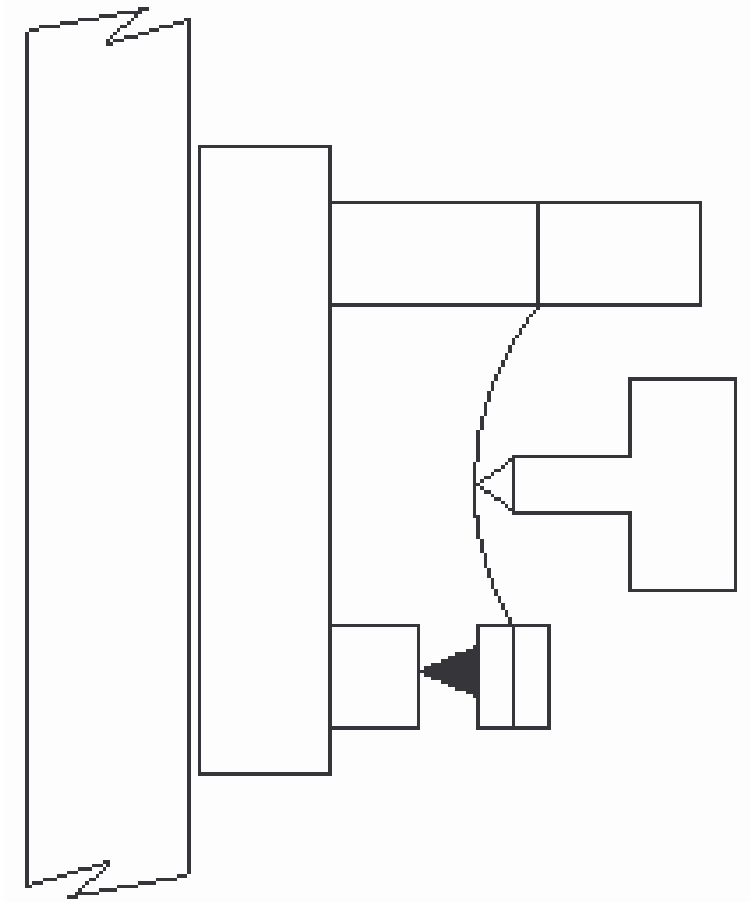
Cinta foil: Cinta conductora eléctrica. Es adherida al vidrio con pegamento. Al cortarse por destrucción del vidrio interrumpe el circuito y activa la alarma.

DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

Vibrador mecánico: Está conformado por un elemento mecánico móvil que detecta las vibraciones del vidrio. Se calibra para vibraciones específicas como el quiebre del vidrio, que presenta frecuencia o vibración determinada.

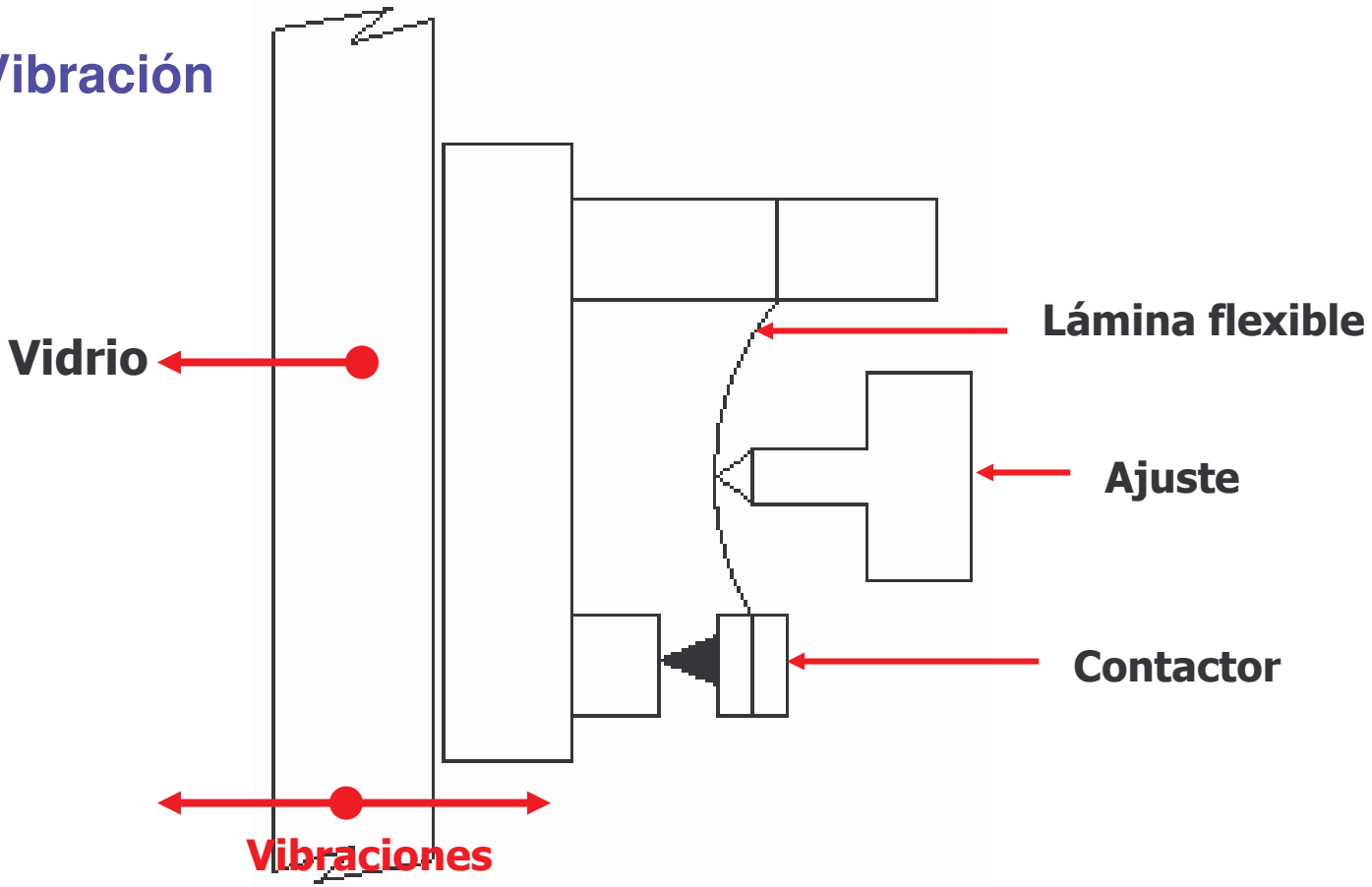
En realidad no es muy selectivo en cuanto a los ruidos que detecta, genera falsas alarmas.



DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

Los conductores de estos elementos están protegidos por EOL para evitar su utilización por corte o cortocircuito, para evitar sabotajes.

Detector de Vibración (Mecánico)



DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

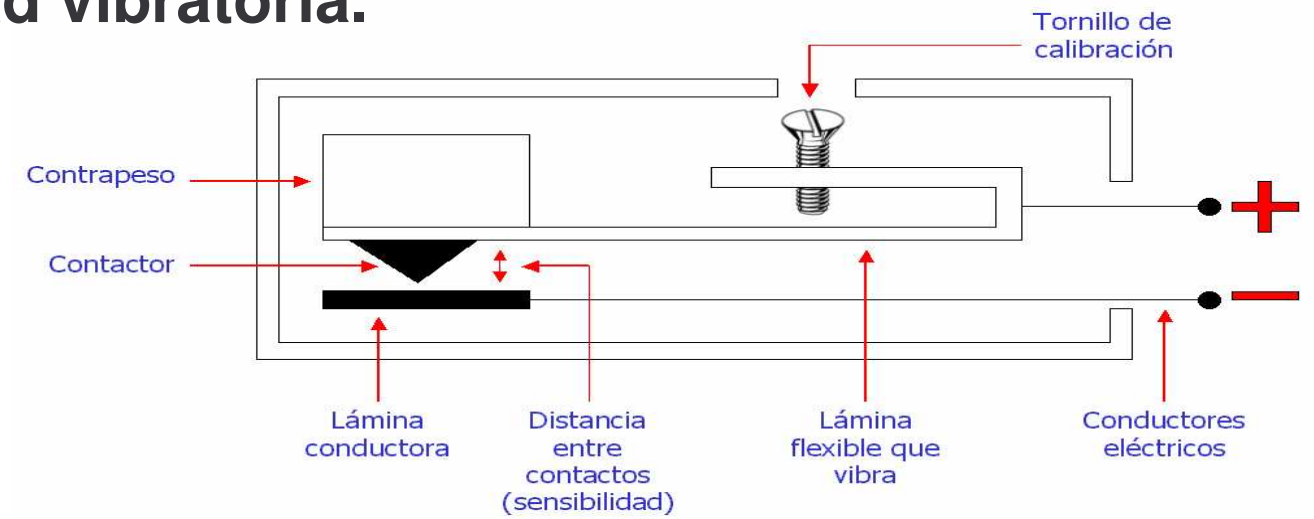
Window-Bugs: (micrófono de ventana). Dispositivo que se adhiere al vidrio, emplea el principio del micrófono, es decir, esta constituido por una membrana móvil y otra fija. La membrana móvil resuena a la frecuencia del vidrio al ser rayado o quebrado.

Esta frecuencia activa el circuito electrónico que genera la alarma. Este dispositivo es inmune al ruido ambiental (vehículos, maquinarias, etc.) que genera frecuencias diferentes a las que detecta el "window-bugs".

DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

En paredes: Elemento que utiliza la capacidad elástica de los materiales o factibilidad que vibren. Así, los materiales mientras más compactos, densos o rígidos, mayor será su capacidad para vibrar, porque sus moléculas están íntimamente unidas.

A medida que la densidad o dureza del material disminuye, o sea que el material va siendo mas poroso, va perdiendo su capacidad vibratoria.



DETECCIÓN POR VIBRACIÓN

•Este detector de vibración adosado a muros, detectará las vibraciones que se generan ante el rompimiento de los muros por taladros, martillos, combos, etc.,

•Está formado por una lámina acerada rígida que al vibrar hará contacto con otra lámina que está conectada a un circuito electrónico que generará una alarma.

•Entre ambas láminas existe una distancia regulable que opera como calibración para sensibilizar el dispositivo ante las vibraciones a detectar y el amortiguamiento que tendrá la superficie donde se instale y que es imprescindible considerar.

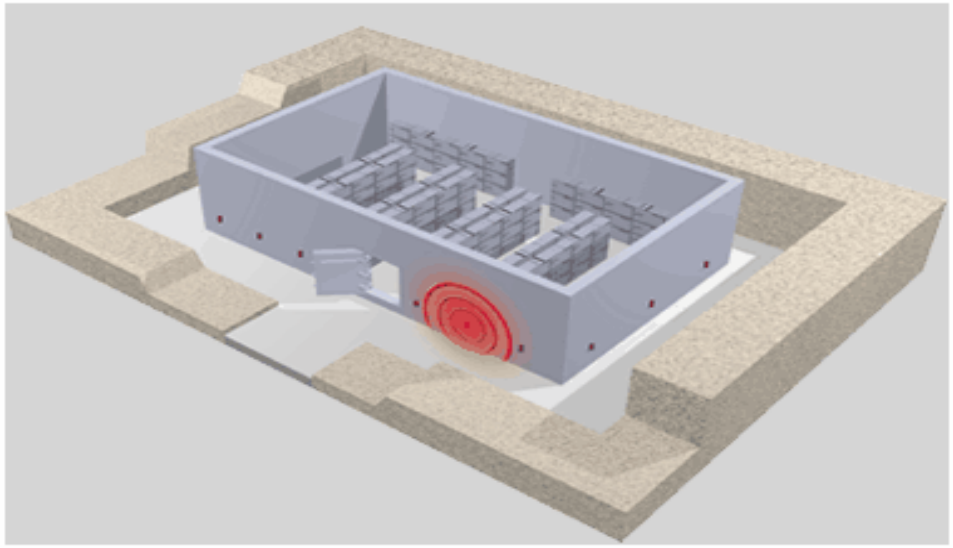
DETECTOR SISMICO

•Los **detectores sísmicos** se emplean para supervisar cajeros automáticos, bóvedas, cajas de caudales y cajas fuertes, contra ataques de todas las herramientas conocidas actualmente, como taladros con corona de diamante, prensas hidráulicas, lanzas de oxigeno y explosivos, etc.

DETECTOR SISMICO

Funcionamiento

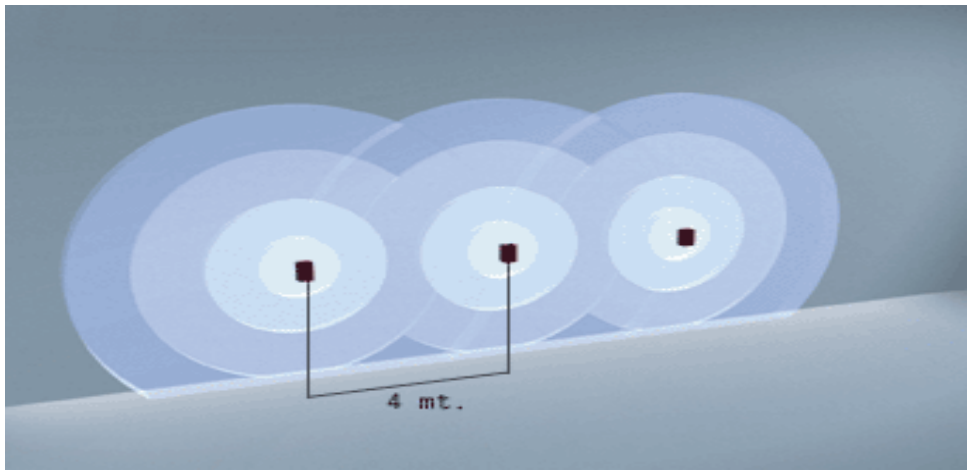
Cuando se trabaja con materiales rígidos, como hormigón, acero o sistemas blindados, por ejemplo, se producen aceleraciones de masa. Con ello se generan oscilaciones mecánicas que se propagan como ondas sísmicas en el material.



DETECTOR SISMICO

El captador del detector sísmico, unido al objeto por proteger, capta estas oscilaciones y las convierte en señales eléctricas.

La electrónica del detector analiza estas señales en una gama de frecuencias seleccionada, típica para las herramientas de ataque, y acciona una alarma por medio de un contacto de relé.



DETECTOR SISMICO

Aspecto importante: El campo de supervisión

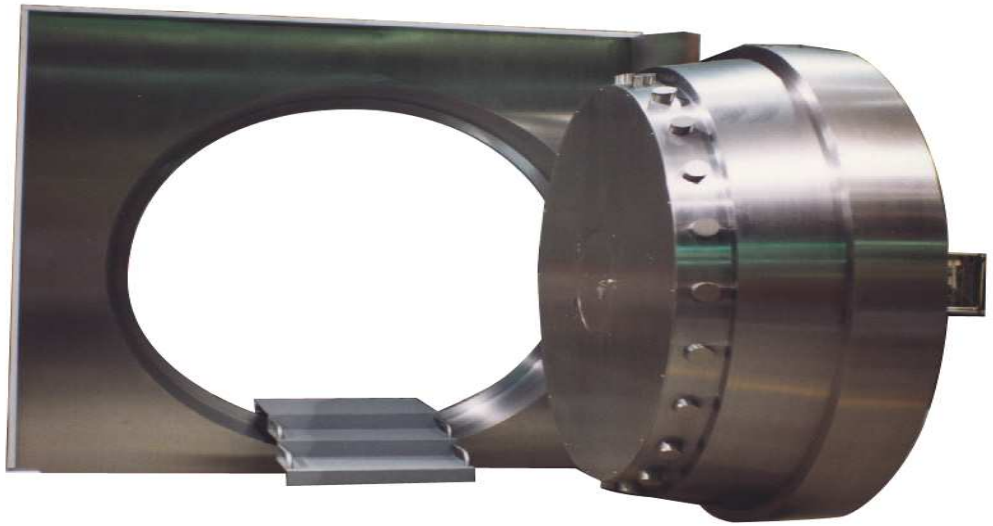
El campo de supervisión es la superficie que controla cada detector (en la pared de una cámara acorazada ó de una caja fuerte).

Este campo de supervisión depende básicamente del tipo de material y del elemento a proteger. Basado en la experiencia práctica, el radio de supervisión en acero y en hormigón armado con hierro es aprox. 4 m.

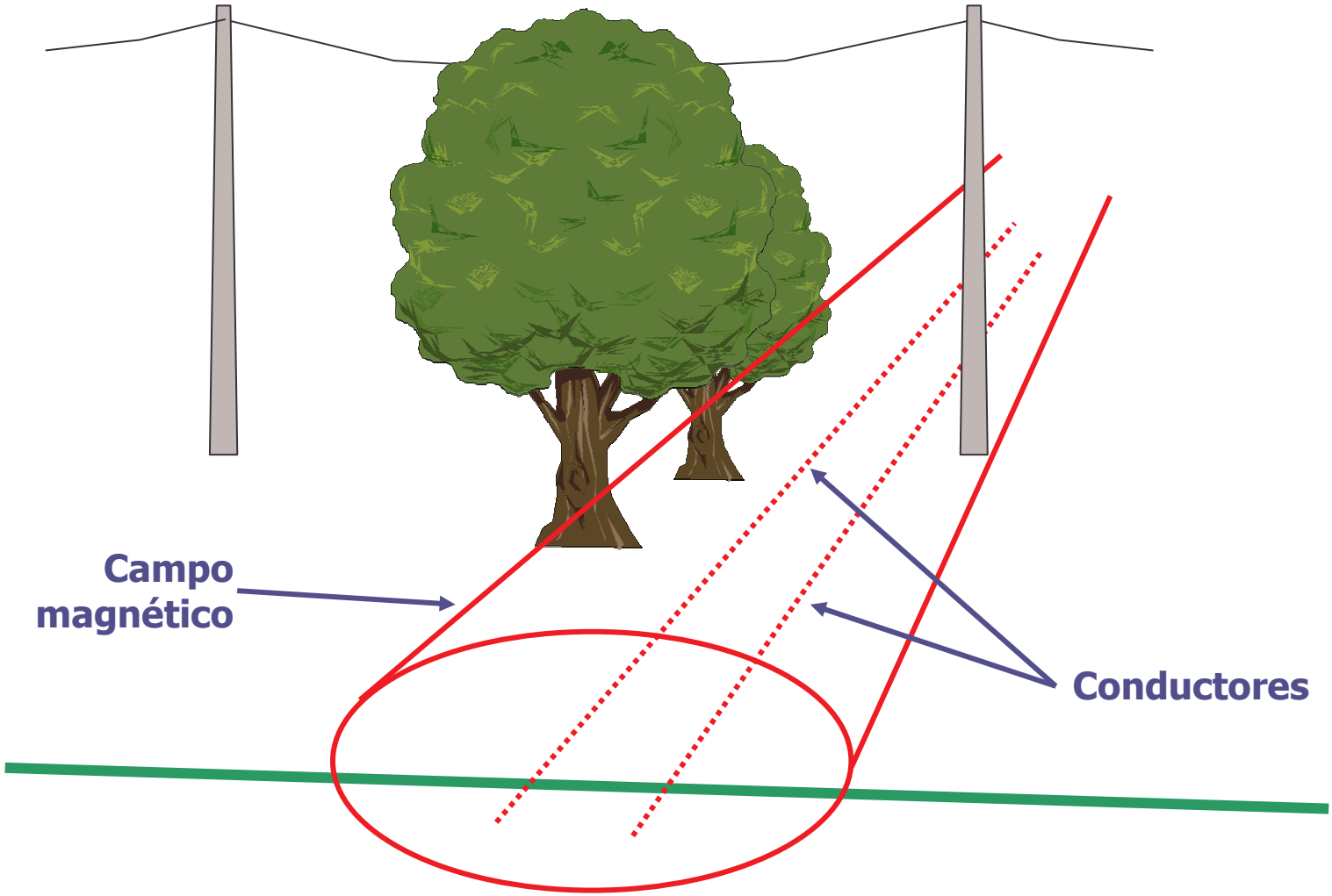
DETECTOR SISMICO

Las juntas entre dos tipos de materiales diferentes provocan amortiguaciones en la transmisión de la señal de incidencia.

Por esta razón se deberán instalar sensores sísmicos en la puerta como en las paredes del mismo. Lo anterior es igualmente válido para puertas blindadas de tesoros de cajas de seguridad.



DETECCION POR VARIACION DEL CAMPO ELECTROMAGNETICO


Campo
magnético
Conductores

DETECCIÓN POR VARIACIÓN DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

•Detecta la alteración del campo electromagnético creado por la circulación de corriente en dos cables coaxiales situados en forma paralela y a una distancia determinada.

PRINCIPIO ELÉCTRICO DE FUNCIONAMIENTO:

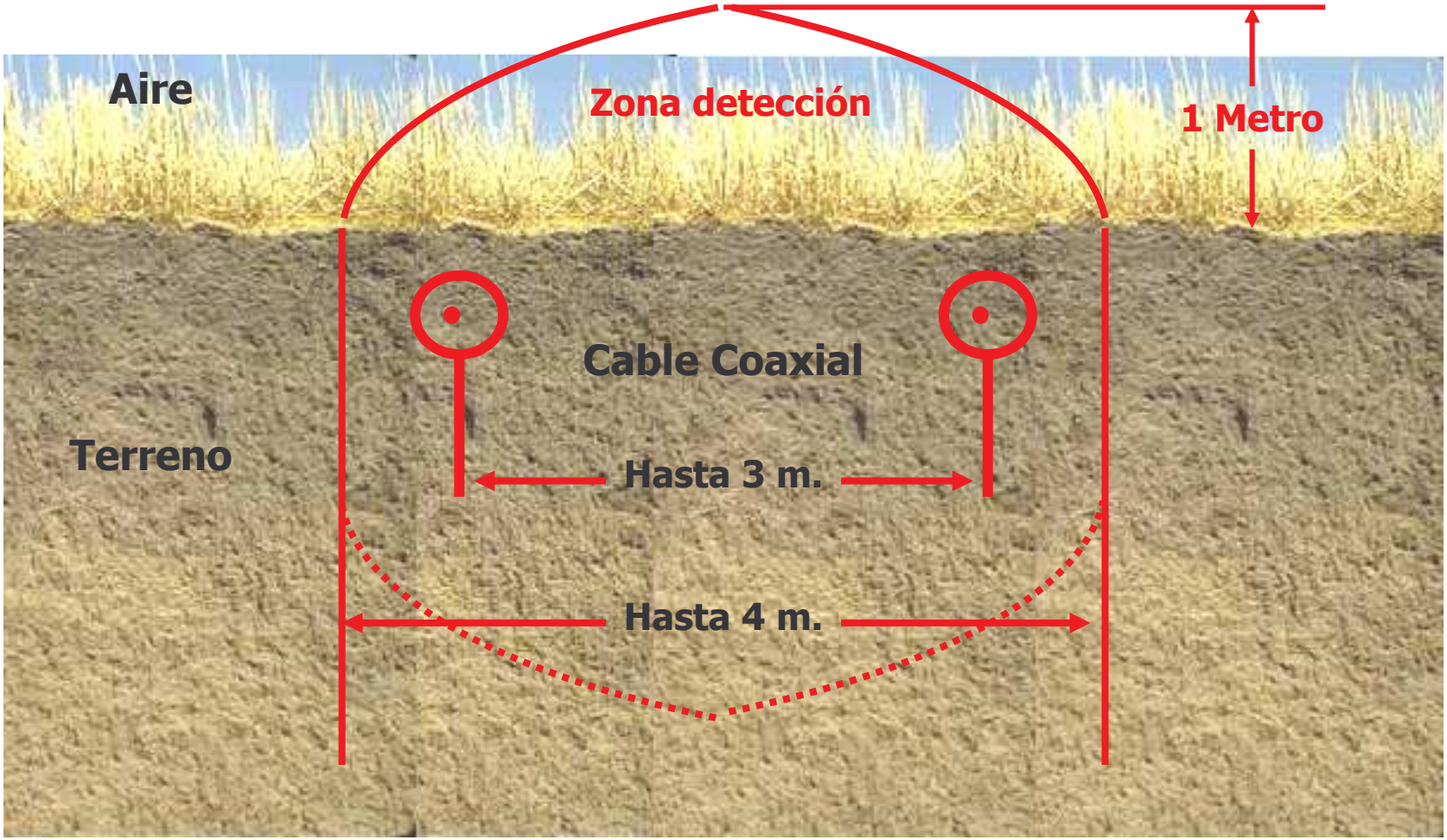
•Por el conductor se hace circular una corriente, que genera alrededor del conductor un campo eléctrico en forma circular (axial) y en toda la extensión del cable.

DETECCIÓN POR VARIACIÓN DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

- Si a una determinada distancia se instala otro conductor similar, en forma paralela y desergenizado, se le inducirá una corriente de las mismas características que el conductor energizado, pero de menor potencia.

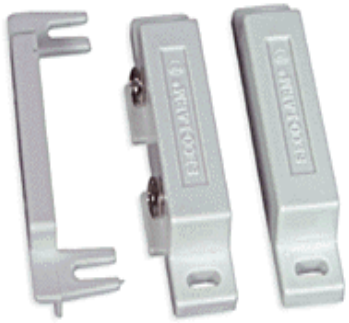
- Si por entre el campo eléctrico generado se mueve un cuerpo, serán cortadas o interrumpidas líneas de flujo del campo eléctrico que producen variaciones en la corriente inducida, estas variaciones serán detectadas por circuitos electrónicos procesadores y que generarán una alarma.

DETECCIÓN POR VARIACIÓN DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO



ELECTROMAGNETICOS

DETECTORES ELECTROMAGNÉTICOS O CONTACTOS MAGNÉTICOS



•Funcionan en base a la fuerza de atracción que ejerce un imán sobre un interruptor metálico que controla el paso de corriente eléctrica de baja intensidad.

Tanto el paso de esta corriente como su interrupción, son utilizados como señal por contactos magnéticos para generar una alarma, dependiendo si su tipo de interruptor (switch) es de construcción normalmente abierto (NA o NO) o, normalmente cerrado (NC).

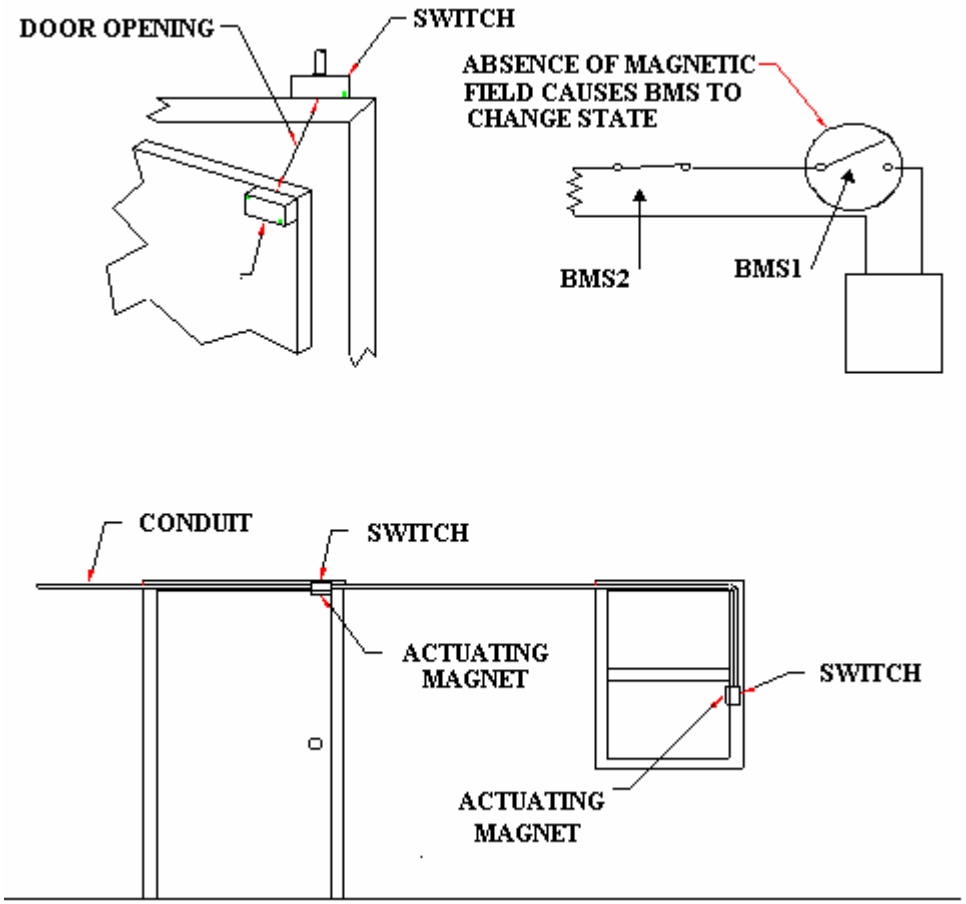
•Es típico que los catálogos indiquen la separación máxima que puede existir entre ambos elementos, sin que se alarmen (GAP), como asimismo indicarán si son NO o NC.

DETECTORES ELECTROMAGNÉTICOS O CONTACTOS MAGNÉTICOS

DETECTORES ELECTROMAGNÉTICOS O CONTACTOS MAGNÉTICOS

Usos:

•Se utilizan en puertas abatibles, de corredera, ventanas del mismo tipo. Se instalan en los extremos opuestos a los ejes (bisagras) para detectar la apertura de puertas o ventanas cuando recién este aconteciendo, para detectar en forma temprana su apertura.



Capítulo II

FIN

Detección de Intrusión